EXD.

NEDERLANDSCHE PLANTENZIEKTENKUNDIGE
(PHYTOPATHOLOGISCHE) VEREENIGING

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

Ir N. VAN POETEREN
Prof. Dr W. K. J. ROEPKE
Prof. Dr JOHA WESTERDIJK

Adres van den Waarnemend-Redacteur Prof Dr H. M. Quanjer: Lab. voor Mycologie en Aardappelonderzoek, Wageningen

19 DEC 1945
Eu 86

VOL. 49 — 1943
5e AFLEVERING

INHOUD

Blz.

Ir C. Mastenbroek — De vatbaarheid van boonenrassen voor de vetvlekkenziekte 135

Geheele of gedeeltelijke overname van artikelen uit dit Tijdschrift wordt gaarne toegestaan, mits onder vermelding der bron.

LIDMAATSCHAP NED. PL.ZIEKTENK. VER.

Nederland en Overz. Gewesten en België f 4.—
Buitenland (behalve België) . . . . . f 4.50
Leden ontvangen tijdschrift gratis
ABONNEMENT Tijdschrift . . . . . f 5.—

Penningm. Dr A. J. P. Oort, Ericalaan 5, Wageningen
Betalingen op Postrek. 346310, ten name van: Penningmeester der Nederlandsche Plantenziektenkundige Vereeniging, Wageningen.
De leden in België kunnen hun contributie (13.27 Belgas) voldoen door overschrijving op postrek. No. 115754 van den Heer G. Roland, Ingenieur agronome, Chaussée de Charleroi 23 te Gembloux.

ADVERTENTIËN

Prijzen per plaatsing:

1/8 pag. . f 2.25 1/2 pag. . . f 5.90
1/4 pag. . f 3.65 1/1 pag. . . f 9.—

Bij 6 maal plaatsen van dezelfde advertentie 10 pct korting.

Voor plaatsing wende men zich tot
H. Veenman & Zonen, Wageningen, Tel. 2900

Printed in Holland

Volgevreten!

Als kraaien, duiven of fazanten toch nog volgevreten zijn, komt dat, omdat U het zaaigoed **niet** met Morkit heeft behandeld. Anderen doen dat wel en daarom blijven ze daar weg. Doe 't dus ook. En ontsmet dan tevens met Ceresan, waardoor U ook geen schâ meer ondervindt van schimmels of graanziekten.

BAYER

vóór het zaaien

CERESAN en MORKIT

tegen ziekten en kraaien

Strooit de nuwe Kalizouten voor chloorgevoelige gewassen vroegtijdig!

HANDELMAATSCHAPPIJ „UNIPHAR" N.V., AMSTERDAM

NEDERLANDSCHE PLANTENZIEKTENKUNDIGE (PHYTOPATHOLOGISCHE) VEREENIGING

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN
IR N. VAN POETEREN, PROF. DR W. K. J. ROEPKE
EN PROF. DR JOHA WESTERDIJK

49e Jaargang **5e aflevering** **Sept.-Oct. 1943**

DE VATBAARHEID VAN BOONENRASSEN VOOR DE VETVLEKKENZIEKTE

DOOR

IR C. MASTENBROEK

INLEIDING

De zomer van 1942 heeft aangetoond, hoe schadelijk de vetvlekkenziekte, die in 1930 door WIERINGA (10) het eerst in ons land werd beschreven, bij de landbouw-stamboonen zijn kan. De opbrengst werd sterk gedrukt, erger nog, in Zeeland werden zelfs enkele perceelen omgeploegd. Wij werden hierdoor gesterkt in onze overtuiging, dat een resistent ras het doel van onzen veredelingsarbeid moet zijn. Teneinde dit werk op doeltreffende wijze te kunnen aanvangen is het noodig, de vatbaarheid der rassen te kennen, in het bizonder van de inheemsche rassen. Naast deze werden ook een aantal buitenlandsche, in hoofdzaak Amerikaansche rassen onderzocht.

Het grootste deel dezer rassen heeft ook op een proefveld gestaan, waar geen enkele zieke plant verwijderd werd. Wegens de sterke aantasting kan een betrouwbare vergelijking gemaakt worden tusschen de vatbaarheid te velde en de vatbaarheid volgens inoculatie.

METHODEN VAN ONDERZOEK

Er werd behoefte gevoeld aan een eenvoudige inoculatie-methode. STAPP (6) werkte met gepelde, voorgekiemde zaden, bacteriesuspensie en gesteriliseerden grond. Gesteriliseerde grond, die absoluut noodzakelijk is, wanneer met gepelde zaden gewerkt wordt, kunnen wij niet bereiden. Voor onze omstandigheden vervalt daarmede de bruikbaarheid van zijn methode.

Beproefd werden de volgende werkwijzen:

1e. Met een scalpel werd in den stengel van kiemplanten, welke het enkelvoudige blad ontplooid hadden, in de lengte een snede van plm. 1 cm gemaakt over de geheele dikte van den stengel. Met een glascapillair werd een kleine hoeveelheid van een bacteriesuspensie in de wond geblazen. De suspensie werd gemaakt, door een reincultuur van de bacterie in leidingwater op te schudden. De reincultuur werd ons door Ir HUBBELING verschaft, waarvoor wij hem onzen dank betuigen.

Als bezwaren werden al dadelijk gevoeld: *a.* de teerheid van de capillair, die meermalen brak; *b.* het vaak verstopt raken van de capillair met plantenweefsel

tijdens het prikken; *c.* de groote inspanning, die het blazen aan de longen kost; *d.* in de suspensie bevonden zich kleine agar-klontjes, waardoor het opzuigen van de suspensie bemoeilijkt werd. De capillair door het wijdere bovengedeelte vullen is evenmin doelmatig, doordat dan bij het uitblazen verstopping optreedt. Daar later een bacteriesuspensie gemaakt werd, door een zeer sterk aangetaste plant te splijten en in leidingwater te plaatsen, waarbij hoegenaamd geen deeltjes plantenweefsel in de vloeistof geraakten, is het laatste bezwaar van weinig gewicht.

Geïnoculeerd werden de rassen van tabel 1, op twee plaatsen: I snede onder de lobben; II snede tusschen lobben en enkelvoudige bladeren. Dit geschiedde om te zien, of de incubatietijd bij inoculatie hooger in den stengel korter zou zijn.

TABEL 1

Ras/Herkomst	Geïnoculeerd 11/4		Geïnfecteerd		
			28/4	1/5	4/5
Strooboon Heersema	I	5	–	–	–
	II	6	–	–	–
Strooboon Wicherts	I	5	–	–	–
	II	6	–	–	–
Stam grauwe erwtboon v. d. Helm	I	6	–	3	5
	II	6	–	–	6
Witte stamboon C.B.	I	6	–	–	–
	II	6	–	–	–
Witte eitjes	I	6	2	4	5
	II	5	3	3	5
Michelite	I	3	–	–	–
	II	6	–	–	–
Ceka	I	7	3	6	6
Beka	I	12	–	–	3
Aka	I	3	–	–	–

Na 17 dagen traden de eerste symptomen van het secundaire ziektebeeld op, secundair genoemd, omdat wij het op het veld zien optreden als gevolg van infectie, die 't vorig jaar heeft plaats gehad en met het zaad is overgebracht. Dit beeld bestaat uit een fijn en scherp geteekend netwerk, gevormd door de nerven, dat groen afsteekt tegen het lichtgroene tot gele bladmoes tusschen de nerven. Tegelijkertijd werden ook bacteriemassa's waargenomen in de wond bij Witte eitjes, Erwtboon v. d. Helm en Ceka; vooral bij de eerste bizonder duidelijk. Erwtboon v. d. Helm vertoonde nog niet het beschreven secundaire beeld. Alleen deze gevallen werden in tabel 1 opgenomen.

Na eenige dagen trad necrose der nerven op, bij Ceka op het drietallige blad, bij Erwtboon v. d. Helm en Witte eitjes op het enkelvoudige. Bij Witte eitjes trad de bacterie ook daar naar buiten, waar geen wond gemaakt was, nl. uit den stengel en de bladstelen. Rond ieder bacterieklompje een groote vetvlek. Het ras Beka vertoonde slechts 3 zieke planten, 2 met secundaire symptomen, 1 met nerfnecrose op het enkelvoudige blad. Van de 3 geïnoculeerde Aka's werd er 1 ziek, doch deze had een ,,drietallig" enkelvoudig blad, mag dus niet als tot het ras behoorend beschouwd worden. Bovendien was het aantal te gering voor een betrouwbaar resultaat.

De resultaten beschouwende, valt dadelijk op, dat Ceka evenals Witte eitjes

en Stamgrauwe erwtboon v. d. Helm voor vrijwel 100 % geïnfecteerd werd. Gezien de vatbaarheid en de raszuiverheid van Ceka, is dit wel een minimum-eisch, waaraan een goede inoculatie-methode moet voldoen. Des te verwonderlijker is het, dat van Beka slechts 25 % wordt aangetast, terwijl dit ras evenals Ceka geheel uitgemendeld is. En van Witte Stamboon C.B. werd geen enkele plant geïnfecteerd! Michelite was bekend, resistent te zijn. De resultaten zijn dus ten eene male onvoldoende, een groot bezwaar, dat zich voegt bij de reeds eerder genoemde. Deze wijze van inoculeeren is dus geheel ongeschikt.

Er zij hier nog even vastgesteld, dat er twee verschillende symptomen zijn van infectie, welke de geheele plant in het ziektebeeld betrekken. Dat zijn het secundaire ziektebeeld (= tusschennervigmozaïek: scherp netwerk van groene nerven in 't bleekgroene bladmoes en goed weergegeven door HUBBELING (5) in afbeelding 5) en nerfnecrose, op het enkelvoudige en/of eerste drietallige blad. Beide zijn „spreidsymptomen" In het vervolg zullen steeds die termen in deze beteekenis gebruikt worden.

2e. Jonge kiemplanten van het ras Ceka werden geïnoculeerd, door tusschen de nog om elkaar opgevouwen enkelvoudige bladeren een bacteriesuspensie te spuiten met behulp van een injectienaald. Zal de infectie slagen, dan is het primaire infectiebeeld te verwachten, nl. kleine doorschijnende, vetachtige vlekjes, omgeven door een breeden chlorotischen ring. Terwijl enige plantjes geïnoculeerd werden, werd er slechts één ziek. Deze methode is dus evenmin doelmatig. Bovendien bleek later, dat vaak de enkelvoudige bladeren zóó kort om elkaar gevouwen blijven, dat het zeer moeilijk zou zijn het juiste moment te treffen.

3e. Grootere planten werden met een bacteriesuspensie besproeid en gedurende 24 uur geplaatst onder een kist, afgedekt met vochtige jute zakken. De proef werd genomen met kiemplanten als bedoeld onder 1e. Primaire vetvlekken werden dus ook hier verwacht, maar nooit waargenomen.

4e. Jonge kiemplanten van het ras Ceka van dezelfde ontwikkeling als onder 1e werden met de injectienaald ingespoten in het hypocotyle stengeldeel. De naald werd in benedenwaartsche richting geheel inwendig in den stengel gebracht. Tijdens het terugtrekken werd wat vloeistof uitgeperst, zoodanig, dat er wat uit de wond sijpelde, wanneer de naald werd verwijderd. De bacteriesuspensie werd gemaakt van de agar-reincultuur.

Deze planten werden alle zwaar ziek, secundaire symptomen waren zeer duidelijk, nerfnecrose trad heftig op en de groei stond spoedig geheel stil. Nog langen tijd kwijnden ze.

Deze laatste methode bevredigde en werd dan ook verder gevolgd. De zaden werden ontsmet en te kiemen gelegd, 4 à 5 in een bloempot in een grondmengsel, in hoofdzaak bestaande uit grof zand, vermengd met turfmolm en weinig klei. De zaden werden 2 à 3 cm diep gelegd; de potten werden met glas afgedekt om de verdamping zooveel mogelijk te belemmeren. Gieten, wat boonen in den grond zeer slecht verdragen, kon daardoor achterwege blijven. De opkomst was in den regel zeer goed.

De bacteriesuspensie werd bereid, door enkele sterk aangetaste planten van Witte eitjes en/of Ceka te splijten, in een reageerbuis met leidingwater te plaatsen en gedurende eenigen tijd daarin te laten staan. Van tijd tot tijd werd geschud. De vloeistof werd dan spoedig troebel. Inoculaties met op deze wijze bereide suspensie slaagden steeds naar wensch.

De rassen en herkomsten werden in verschillende series onderzocht. Het aan-

tal geïnoculeerde planten varieerde van 10 tot 15. De eerste serie werd geïnoculeerd, toen de plantjes even groot waren als boven onder 1e aangeduid. De resultaten bevredigden nog niet geheel. In volgende series werd steeds geïnoculeerd, zoodra de nog gebogen hypocotylen boven den grond verschenen. De resultaten werden toen uniformer.

Er kan hier opgemerkt worden, dat de tenslotte door mij gevolgde methode veel gelijkt op de door BURKHOLDER (1), BURKHOLDER en ZALESKI (3) en ZALESKI (11) gebruikte wijze van inoculatie. Op grond van vergelijkende proeven (3) kregen zij de beste resultaten, wanneer planten van ongeveer 15 cm geprikt werden in den stengel, waar de enkelvoudige bladeren zijn ingeplant. Dit voldeed beter dan wanneer de planten geprikt werden daar, waar de zaadlobben aan den stengel zijn bevestigd. Genoemde onderzoekers zien hierin alleen een invloed van de plaats, waar de bacterie in den stengel wordt gebracht. Hiermede trachtte ik in de eerst beproefde methode ook rekening te houden. Verschil nam ik echter niet waar. Bij de ten slotte gevolgde methode bleek het evenwel gewenscht, de kiemplanten zeer vroeg te inoculeeren, wat analoog is aan „hooger in den stengel".

Door een proefje werd aangetoond, dat de druppels bacterieslijm, die bij sommige rassen gevormd werden, zich zeer goed in water laten suspendeeren en goed inoculatiemateriaal leveren.

BEPROEVING DER RASSEN EN HERKOMSTEN. DE SYMPTOMEN

Na zorgvuldige overweging werd er vanaf gezien, de resultaten en de symptomen der verschillende series in tabellen kort weer te geven. De variatie der symptomen is te groot, om ze in enkele kolommen en in korte termen te kunnen opsommen. Daarentegen zullen de rassen alphabetisch gerangschikt en van een korte symptoom-beschrijving voorzien worden. Eerst dient nog opgemerkt te worden, dat bij geïnoculeerde kiemplanten het hypocotyl zich normaal strekt en de enkelvoudige bladeren zich vrijwel steeds normaal ontplooien. Daarna beginnen de symptomen op te treden.

1. *Aka* begint met roodkleuring van het nervencentrum van het enkelvoudige blad, dat licht van kleur blijft. Op de eerste drietallige bladeren, die toen nog klein waren, een begin van het secundaire symptoom, het tusschennervig mozaïek. Op den stengel bij de wond vetvlekken, met daarin bacteriehoopjes. Eenigen tijd later zijn alle planten licht necrotisch, terwijl enkele duidelijke secundaire symptomen vertoonen. De wond is bij alle planten rood gekleurd. De necrose schrijdt echter niet sterk voort. Na verloop van 3 tot 4 weken beginnen enkele planten weer gezonde bladeren te maken.

2. *Alpha* begint reeds vroeg (9 dagen) met een geringe roodkleuring van de wond, doch deze wordt nimmer sterk necrotisch. Ook de necrose van de nerven van het enkelvoudige blad is zéér licht. Slechts 1 plant wordt ziek met secundaire symptomen, volgende bladeren zijn weer normaal. De plantjes groeien verder gezond op.

3. *Beka* begint als en even spoedig als Aka met necrose; deze wordt echter hier duidelijk sterker. De wond is meer rood gekleurd, de nerven van het enkelvoudige blad zijn necrotisch, zelfs ook die van het eerste drietallige blad in lichte mate. Aanvankelijk vetvlekken met bacteriehoopjes bij de wond, doch deze verdwijnen spoedig. Secundaire symptomen komen vrijwel niet tot uiting, omdat het drietallige blad zeer klein blijft en verdroogt. Geen hergroei.

4. *Blanca* vertoont geen enkel spreidsymptoom, hoe gering ook. Rond de wond alleen een zeer smalle, bruin gekleurde rand.

5. *Blokkersche.* Het eerste symptoom is ook hier weer vetvlekjes en bacteriehoopjes bij de wond. Spoedig hierna begint necrose van de wond, welke in de meeste gevallen snel voortschrijdt over de geheele plant. De dood volgt hierop. Een klein gedeelte der planten vertoont secundaire symptomen en geen heftige nerfnecrose. Deze groeien er nog doorheen en vormen weer jong, gezond blad.

6. *Blonde Mien* geeft zelfs nog een flauwe afschaduwing van het secundaire symptoom op het enkelvoudige blad. Dit is grauw verkleurd en vertoont een onscherpe nerfteekening. Er vormen zich om de wond talrijke vetvlekken met bacteriekopjes; de vetvlekjes smelten samen tot één groote met talrijke bacteriekopjes, in het midden waarvan zich de wond bevindt. Deze vertoont geen necrose. De groei is zeer slecht; het eerste drietallige blad komt niet eens tot ontplooiing. Na een maand zijn de planten dood. Een uitzondering vormt echter één plant, welke vrij sterke necrose bij de wond vertoont. Er komen secundaire symptomen op het eerste drietallige blad; het volgende is echter geheel gezond. Deze plant groeit verder gezond op.

7. *California Pink* heeft nooit andere symptomen gehad dan een smalle bruine rand rondom de wond.

California Pinto Beans.

Onder dezen naam staan drie verschillende rassen te boek:

8. 1e. een grove, violette boon;

9. 2e. een kleine, licht bruingrijze boon en

10. 3e. een kleine, lichtgrijze, grauw gemarmerde boon.

1e. begint met talrijke vetvlekjes met bacteriekopjes bij de wond. Het enkelvoudige blad verkleurt vaal. Op het drietallige blad komen secundaire symptomen, voor zoover dit blad tot ontwikkeling komt. De groei staat practisch geheel stil. Necrose was er aanvankelijk heelemaal niet, ook niet bij de wond, en trad pas na 3 weken in zeer lichte mate op. Geen hergroei, maar dood.

2e. heeft nooit iets anders getoond dan een volkomen gezond uiterlijk en een iets bruin gekleurde wond.

3e. begint direct met necrose van de wond, welke nogal sterk wordt. Er ontwikkelen zich secundaire symptomen op het eerste drietallige blad; het volgende blad is reeds weer gezond.

11. *California Red* vertoont geen spoor van spreidsymptoom. De wonden zijn slechts heel even bruin getint.

12. *California Small White* is eveneens steeds gezond gebleven, alleen de wonden zijn door een smal bruin randje omgeven. Hetzelfde type dus als voorgaand ras.

13. *Ceka* is een ras, dat met zeer sterke necrose reageert. In het eerst produceert de bacterie enkele vetvlekjes rond de wond, waarin zich bacteriekopjes bevinden. Vrijwel tegelijkertijd begint de necrose van de wond; wordt heel sterk. Deze breidt zich uit over de nerven van het enkelvoudige en/of eerste drietallige blad, soms ook over de bladstelen. Slechts enkele planten van dit ras, dat meerdere malen beproefd werd, brengen het tot volledige ontplooiing van het eerste drietallige blad, dat dan steeds secundaire symptomen laat zien en later necrotische nerven krijgt. Het volgende drietallige blad normaal. Het meerendeel der planten brengt het echter niet tot ontplooiing van het eerste drietallige blad; dit blijft klein en verdroogt. De planten sterven, wanneer ze nog verkeeren in het enkelvoudige-blad-stadium.

14. *Citroen Brugman.* Hier kon de ontwikkelingsgang van de ziekte niet gevolgd worden. Er kan slechts een momentopname weergegeven worden. De wond is slechts even rood aangeloopen. Op bladkussens en nerven van het enkelvoudige blad iets necrose. De groei lijkt volkomen stil te staan. Het groeipunt met het nog niet eens ontvouwde eerste drietallige blad is verdroogd, de enkelvoudige bladeren hangen ook slap.

15. *Citroen Smit.* Alle planten hebben na verloop van plm. 4 weken sterk roode wonden en necrotische nerven op het enkelvoudige blad. Twee hebben dan nog duidelijke secundaire symptomen, een derde nog slechts vage. De rest der geinoculeerde planten heeft alweer gezond blad gemaakt.

16. *Cornell* 22 (Anthracnose Resistant Dry Shell Pea Bean Cornell 22) is weer een voorbeeld van een ras, dat alleen bij de wond met een smalle bruine rand reageert en verder geen symptomen toont. Een uitzondering vormt echter één plant. Deze is sterk in groei achter, doordat van 't begin af zaadlobben en enkelvoudige bladeren gemist worden, welke weggerot waren. Dit plantje groeit zeer langzaam en op het eerste drietallige blad komen secundaire symptomen te voorschijn. Deze verflauwen snel en spoedig is op dit blad niets meer daarvan te zien; ook de volgende bladeren zijn gezond. De wond is iets meer necrotisch.

17. *Deensche Koffiebruine.* Aanvankelijk zijn een aantal planten ziek met secundaire symptomen. Na verloop van eenigen tijd zijn de planten echter geheel vrij van symptomen met uitzondering van de necrose van de wond, welke echter ook matig bleef. Dus een soortgelijk verschijnsel als bij het ééne plantje van het vorige ras. De necrose blijft alleen tot de wond beperkt. Vetvlekken en bacteriekopjes treden slechts in gering aantal op.

18. *Dikke Kievitsboon* is vlug met het produceeren van vetvlekjes en bacteriekopjes bij de wond, hun aantal wordt groot. Bij enkele planten komt het drietallige blad tot ontwikkeling, toont dan secundaire symptomen. De meeste planten blijven in het enkelvoudige-blad-stadium steken. Necrose treedt slechts in lichte mate op, alleen bij de wond. Sommige planten hebben eigenaardige grauw verkleurde enkelvoudige bladeren, zooals ook bij Blonde Mien voorkwam. Alle planten waren na een maand dood.

19. *Dubbele zonder draad.* Hier van 13 slechts 2 planten, welke op het eerste drietallige blad secundaire symptomen toonen, welke beperkt blijven tot de bladtoppen en na eenigen tijd ook weer verdwenen zijn. Bij alle planten zijn de wonden echter rood gekleurd, hoewel niet sterk. Vetvlekjes bij de wond werden niet waargenomen. Wel zijn primaire vetvlekken op het blad voorgekomen!

20. *Great Northern* 59 heeft alleen een iets bruine wond, is verder geheel gezond.

21. *Great Northern* 81 reageert als G.N. 59, met uitzondering van 1 plantje, dat in hetzelfde geval verkeert als het eene exemplaar van Cornell 22: sterk achterlijk in groei door gemis van zaadlobben en enkelvoudige bladeren, aanvankelijk secundaire symptomen op het eerste drietallige blad, welke na eenigen tijd volkomen verdwenen zijn.

22. *Great Northern* 123 als G.N. 59.

23. *Great Northern* 139 als voorgaande.

24. *Groote Citroen v. d. Helm.* Het eerste symptoom vormen talrijke vetvlekjes en bacteriekopjes bij de wond. Spoedig zijn bij enkele planten secundaire symptomen op het eerste drietallige blad te zien, terwijl de rest zwak necrotische nerven op het enkelvoudige blad krijgt. Na 3 weken is de wond matig necrotisch en de nerfnecrose niet heftiger geworden. Slechts bij 2 planten geen secundaire symp-

tomen op het eerste drietallige blad. Daarna is bij een aantal planten de groei opgehouden, de necrose der nerven neemt toe. De rest groeit door; het tweede drietallige blad vertoont nog secundaire symptomen, doch het volgende is gezond.

25. *Hongaarsche Klotzel.* Bij alle planten in de omgeving van de wond vetvlekjes en bacteriekopjes, welke allengs gaan verdwijnen. Tegelijkertijd neemt de omvang der necrose iets toe, althans op de nerven van het enkelvoudige blad. Een deel heeft secundaire symptomen op het eerste drietallige blad. Later is de omgeving van de wond sterk rood gekleurd en omgeven door een vetachtigen ring. De helft van de planten gaat nu gezond blad maken en doorgroeien, de rest blijft klein en sterk necrotisch.

26. *Inka.* Rond de wond ontstaan zeer talrijke vetvlekjes met bacteriekopjes, welke na eenigen tijd samenvloeien tot één groote vetvlek met talrijke bacteriekopjes, te midden waarvan de wond ligt. Deze wordt slechts zeer weinig necrotisch. Bacteriedruppels komen ook op hooger gelegen plaatsen uit den stengel te voorschijn. Secundaire symptomen komen er niet, omdat het eerste drietallige blad niet tot ontplooiing komt. Het groeipunt verdroogt.

27. *Japansche Witte* reageert vrijwel als Deensche (no 17). Van 9 planten vertoonen er 4 secundaire symptomen op het eerste drietallige blad; de wonden zijn slechts weinig necrotisch en zijn meer bruin dan rood van kleur. Op het tweede drietallige blad zijn de secundaire symptomen òf verdwenen, òf veel minder scherp geteekend dan op het eerste. Het derde blad is steeds gezond en de plant groeit verder normaal op. De wondnecrose blijft vrij gering.

Kievitsboon: een mengsel van bruin- en paarsgevlamde boonen, welke apart behandeld worden.

28. *A.* violetgeteekende, begint met vetvlekjes en bacteriekopjes bij de wond. Deze wordt bij alle planten vrij sterk necrotisch. Een gedeelte, ongeveer de helft der planten komt niet verder en verdroogt. De andere helft heeft secundaire symptomen op het eerste of op het eerste en tweede drietallige blad en groeit daarna gezond verder. Alle planten hebben nerfnecrose op het enkelvoudige blad, doch niet sterk.

29. *B.* bruingeteekende. De ziekteverschijnselen zijn geheel dezelfde.

30. *Kievitsboon Buddemeyer.* Bij dit ras werd de ontwikkeling van de symptomen niet van tijd tot tijd opgenomen; na 18 dagen werd een momentopname gemaakt. De planten vertoonen dan duidelijke secundaire symptomen; de wond is weinig necrotisch en met vetvlekken omgeven. Eén plant vertoont geen spreidsymptomen, maar heeft een sterker necrotische wond.

31. *Kievitsboon Tenkink I.* Het begin is ook hier vetvlekjes met bacteriehoopjes in de onmiddellijke omgeving van de inoculatiewond. Necrose begint bij de wond en op de nerven wel spoedig, doch blijft tenslotte matig. Daarentegen wordt de productie van bacteriehoopjes overvloedig, op hooger gelegen plaatsen aan den stengel komen druppels bacterieslijm uit het weefsel. Slechts één plant brengt het zoover, dat het eerste drietallige blad secundaire symptomen laat zien. Na ongeveer een maand zijn alle plantjes dood.

32. *Kievitsboon Tenkink II* komt iets verder. Meer planten krijgen secundaire symptomen op het drietallige blad, doch dan stagneert de groei ook weer geheel. De necrose op de nerven en van de wond is heftiger dan bij Tenkink I. Het enkelvoudige blad is vaak grijs verkleurd. De planten gaan dood.

33. *Kleine Citroen v. d. Helm.* Ook hier slechts de weergave van den stand op een bepaald oogenblik. Slechts zeer geringe wondnecrose, iets ook op de blad-

kussens en de nerven van het enkelvoudige blad. Vetvlekjes en bacteriekopjes bij de wond zijn talrijk.

34. *Kooyman's Bruine.* Evenals bij voorgaand ras kon alleen de stand 18 dagen na de inoculatie gegeven worden. De wond is vrij sterk rood gekleurd, bacterieklompjes en vetvlekken aanwezig. De planten staan nog in het enkelvoudige blad; contrôleplant is grooter. Geringe necrose op de bladkussens. Het groeipunt en de enkelvoudige bladeren hangen slap.

35. *Koppes' Bruine.* Hier moet dezelfde restrictie gemaakt worden als bij beide voorgaande rassen. Wondnecrose nog slechts matig, vetvlekken aanwezig. In enkele gevallen een lichte nerfnecrose, in andere gevallen een begin van secundaire symptomen.

36. *Lange Kievitsboon Buddemeyer* produceert rijkelijk vetvlekjes en bacteriekopjes rond de wond; ook in de wond meest een dikke prop bacterieslijm. De wondnecrose is aanvankelijk zeer gering en er ontwikkelen zich secundaire symptomen op de drietallige bladeren, benevens bij 2 planten nerfnecrose op het enkelvoudige blad. De secundaire symptomen zijn scherp geteekend. De necrose gaat daarna toenemen, de omgeving van de wond wordt sterker rood gekleurd, bladkussens en bladvoeten worden ook sterk necrotisch. Op de nerven gaat de necrose echter vrijwel niet verder. De helft begint daarna nieuw, gezond blad te maken. Deze zijn minder necrotisch dan de rest, welke niet doorgroeit.

37. *Major* begint evenals de meeste rassen met vetvlekjes en bacteriekopjes in de omgeving van de wond, doch deze verdwijnen spoedig. De necrose begint spoedig en neemt snel toe, zoowel op de nerven van het enkelvoudige blad als bij de wond. Geruimen tijd zien de planten er bruin uit en groeien niet. Dan komt echter de ommekeer. Een aantal planten vormt nieuw blad, dat direct gezond is, de rest krijgt nog drietallig blad met secundaire symptomen, om daarna gezond verder te groeien.

38. *Michelite.* Hier hetzelfde verschijnsel als bij Cornell 22 en Great Northern 81. Alle planten op 1 na geheel gezond, een zeer smalle bruine rand om de inoculatiewond. Eén plantje vertoont secundaire symptomen in een weinig geprononceerden vorm op de enkelvoudige bladeren. Het eerste drietallige blad — en ook het volgende — is weer geheel normaal en de symptomen op het enkelvoudige blad verdwijnen geleidelijk. Rond de wond van deze plant is wat meer weefsel rood gekleurd dan bij de andere planten bruin.

39. *Michigan White* is steeds geheel gezond gebleven, slechts een smal bruin randje rond de wond. Dit ras behoort dus tot hetzelfde type als o.a. de Great Northern nummers, Cornell 22, Michelite en Blanca.

40. *Neger Zeeman.* Geïnoculeerde planten komen niet verder dan het enkelvoudige blad, dat licht van kleur blijft. De wond is weinig necrotisch. De plantjes verdrogen spoedig of verrotten door aantasting van secundaire schimmels.

41. *Noord-Hollandsche Bruine.* Slechts één keer werden aanteekeningen gemaakt, 19 dagen na de inoculatie. Toen waren de wonden sterk necrotisch, de nerven van het enkelvoudige blad slechts weinig. De groeitop verdroogt.

42. *Noordster Stamsnijboon* is weer een voorbeeld van een ras, dat zich van een aanvankelijk geslaagde infectie weet te herstellen, evenals Japansche en Deensche. Op het eerste drietallige blad ontstaan scherpe secundaire symptomen, welke allengs gaan verflauwen. Het volgende, in ieder geval het derde drietallige blad is weer geheel gezond. Eén plantje was sterk achterop geraakt door late opkomst en 't gemis van zaadlobben en enkelvoudige bladeren. Dit exemplaar kreeg meer zieke bladeren, maar herstelde zich toch ook geheel. Het herstel gaat

bij dit ras minder snel dan bij Michelite of Cornell 22, doch sneller dan bij Japansche.

Poolsche Keg & Co: een mengsel van effen crêmekleurige en blauwgevlamde boontjes.

43. *A.* effen. De vetvlekjes bij de wond vormen weer het eerste symptoom. De necrose blijft gering, op de drietallige bladeren komen juist de secundaire symptomen te voorschijn, als de planten door verdroging gaan afsterven. Slechts één plant groeit verder; deze heeft een sterker necrotische wond.

44. *B.* blauwgevlamd. Het verloop van de ziekte is geheel gelijk aan dat van de meeste planten onder A.

45. *Pijpesteel* begint met vetvlekjes bij de wond, welke zeer talrijk worden en daarna weer gaan afnemen in aantal. Het meerendeel vertoont spoedig secundaire symptomen op het drietallige blad. De necrose van de wond wordt niet sterker dan matig, necrose der nerven komt bijna niet voor. Het volgende drietallige blad is normaal, de planten groeien gezond verder.

46. *Red Kidney* groeit na de inoculatie slechts langzaam en weinig verder. Het aantal vetvlekjes en bacteriekopjes bij de wond is groot. De bacterie komt ook op andere plaatsen in groote druppels te voorschijn. Het eerste drietallige blad komt nog juist tot ontwikkeling, voor de planten sterven; het vertoont secundaire symptomen. Wondnecrose komt practisch niet voor, uitgezonderd bij één plant sterker, welke duidelijke secundaire symptomen krijgt en daarna weer gezond blad gaat maken.

47. *Red Mexican* 3 laat geen enkel spreidsymptoom zien. De wond is slechts even bruin.

48. *Red Mexican* 34. Idem.

49. *Robust* reageert geheel gelijk aan beide vorige rassen.

50. *Round Speckled Cranberry Beans* blijven eveneens geheel gezond; wonden iets bruin.

51. *Saxa.* Als eerste symptoom weer vetvlekjes en bacteriekopjes in de omgeving van de wond. Op het eerste drietallige blad komen secundaire symptomen voor, voor zoover dit blad tot ontwikkeling komt. Het enkelvoudige blad is bij verscheidene planten grauw verkleurd, als bij Blonde Mien (no 6). De necrose van de wond neemt geleidelijk toe, doch blijft matig sterk. De nerven zijn slechts matig necrotisch. De groei stagneert geheel, tenslotte treedt verlepping op.

52. *Stam grauwe Erwtboon v. d. Helm* begint met vetvlekjes bij de wond als eerste symptoom. Op de eerste drietallige bladeren worden secundaire symptomen zichtbaar, doch dan stagneert de groei. De wondnecrose blijft gering, eveneens die van de nerven van het enkelvoudige blad. Een gedeelte der planten komt nu niet meer verder en gaat langzaam dood, de rest groeit door en vormt nieuwe bladeren.

53. *Strooboon Bosgra.* Aanvankelijk vetvlekjes bij de wond; deze verdwijnen echter. Op alle planten verschijnen min of meer duidelijke secundaire symptomen. De wondnecrose is sterk, doch necrose van de nerven van het enkelvoudige blad komt niet voor, uitgezonderd bij 1 plant. Na eenigen tijd stilstand begint de groei weer, de nieuw gevormde bladeren zijn gezond en normaal.

54. *Strooboon van Deen.* Het verloop der aantasting is geheel als bij vorige herkomst.

55. *Strooboon Fransen* heeft van 't begin af meer vetvlekjes en bacteriekopjes bij de wond. Deze worden groot, vormen zelfs meer strepen in de lengterichting van den stengel dan vlekken. Het aantal bacteriekopjes is groot. Deze symptomen

blijven langer dan bij beide vorige herkomsten. Geleidelijk wordt ook de necrose der wonden en die der nerven in het enkelvoudige blad sterker. Wanneer de necrose sterk is geworden na ruim een maand, begint de hergroei, de nieuw gevormde bladeren zijn gezond en normaal.

56. *Strooboon Hebels.* Eerste symptoom eveneens vetvlekjes bij de wond. De wond is spoedig sterk necrotisch, terwijl de necrose elders aanvankelijk gering is. Na eenigen tijd vertoont de helft der geïnoculeerde planten secundaire symptomen op het eerste drietallige blad en nerfnecrose op het enkelvoudige. Twee planten zijn minder necrotisch en hebben op hooger gelegen plaatsen aan den stengel druppels bacterieslijm. Bij de rest blijft de necrose beperkt tot de omgeving van de wond en — in geringe mate — tot den bladsteel van het enkelvoudige blad. Deze planten vormen weer spoedig nieuw, geheel gezond blad. De eerstgenoemde helft blijft klein of begint pas later met hergroei.

57. *Strooboon Heersema* heeft vrij algemeen grauw verkleurd enkelvoudig blad. Het aantal vetvlekjes bij de wond is grooter dan bij voorgaande herkomst. De wondnecrose is spoedig vrij sterk, uitgezonderd bij één plant, waar druppels bacteriën op hooger gelegen plaatsen te voorschijn komen. Vrijwel alle planten vertoonen secundaire symptomen op het drietallige blad en nerfnecrose op het enkelvoudige blad. De helft gaat doorgroeien; de andere helft blijft klein en krijgt necrotische bladstelen.

58. *Strooboon Horlings* begint eveneens met vetvlekjes bij de wond. De wondnecrose is aanvankelijk vrij gering, om daarna geleidelijk toe te nemen. Alle planten vertoonen spreidsymptomen, òf het secundaire beeld, òf nerfnecrose op het enkelvoudige blad. De wonden zijn tenslotte sterk necrotisch. Een derde deel der planten gaat doorgroeien, doch het nieuwe blad is nog niet geheel gezond, vertoont nog iets van het secundaire beeld.

59. *Strooboon Wicherts.* De helft van de geïnoculeerde planten heeft het kenmerkend grijs verkleurde enkelvoudige blad. Vetvlekjes bij de wond; bacteriekopjes niet alleen daar, doch ook hooger. Vrijwel alle planten hebben secundaire symptomen op het drietallige blad en/of nerfnecrose op het enkelvoudige. De nerfnecrose blijft vrij matig, doch de wondnecrose wordt sterk. Ongeveer een derde der planten gaat doorgroeien, doch het nieuwe blad — het tweede drietallige — is nog niet geheel vrij van secundaire symptomen, het daarop volgende wel.

60. *Tol's Bruine* kan slechts gekarakteriseerd worden door den stand op 18 dagen na de inoculatie. De necrose van de wond is dan niet sterk, evenmin op de nerven. Vetvlekjes zijn nog aanwezig bij de wond. Er treedt verlepping van den top van den jongen stengel op.

61. *U.S. 1.* Bij de wond vetvlekjes en bacteriekopjes. Necrose van de nerven en van de wond treedt slechts in lichte mate op. De groei is sterk geremd, slechts een enkele plant brengt het tot gedeeltelijke ontplooiing van het eerste drietallige blad, waarop dan secundaire symptomen te zien zijn. Hergroei treedt niet op, uitgezonderd bij 1 plant, waar het nieuwe blad nog secundaire symptomen heeft, welke niet verdwijnen. Het volgende blad is gezond. De wondnecrose is hier sterker.

62. *U.S. 5* reageert als U.S. 1, met nog iets minder necrose. Er treedt verdroging van den stengel op. Ook hier een plant, die doorgroeit.

63. *Witte Eitjes* begint met vetvlekjes en bacteriekopjes bij de wond. Al spoedig zijn er op het eerste drietallige blad, dat zich begint te ontwikkelen, secundaire symptomen zichtbaar. Tot volledige ontplooiing komt het echter nooit,

want de groei stokt geheel en de plant sterft vrij spoedig. Druppels bacterieslijm worden vrijwel steeds over den geheelen stengel geproduceerd, een enkele maal ook op een bladsteel en op een nerf van het enkelvoudige blad; meermalen ook op het stengeldeel tusschen enkelvoudig en drietallig blad. Necrose treedt meestal niet, soms in lichte mate op, zoowel bij de wond als op de nerven van het enkelvoudige blad. Vaak verdroogt de stengeltop. Bij de eerste serie bleek reeds, dat dit ras zeer vatbaar is; het werd daarom veel als standaard gebruikt. De variatie in de verschijnselen is zeer gering.

64. *Witte Krombek* reageert als de meeste rassen 't eerst met vetvlekjes en bacteriekopjes bij de wond. Deze worden talrijk, om daarna geleidelijk weer te verdwijnen. Vrijwel alle planten krijgen secundaire symptomen op het eerste drietallige blad, terwijl bij enkele ook een lichte nerfnecrose op het enkelvoudige blad optreedt. De wond is aanvankelijk weinig necrotisch, doch tenslotte ligt er een flinke roode plek rond de wond. De helft van de planten groeit door en krijgt een gezond tweede drietallig blad boven het eerste, dat secundaire symptomen vertoonde. De rest blijft klein en necrotisch.

65. *Witte Stamboon C.B.* begint 't eerst met wondnecrose, pas daarna komen er wat vetvlekjes en bacteriekopjes. Deze worden echter nooit talrijk. De groei is slecht. Het eerste drietallige blad, dat bij vrijwel alle voorgaande rassen ook spoedig tot ontwikkeling komt, blijft hier voorloopig in knoptoestand. Intusschen wordt de necrose vrij sterk, zoowel bij de wond als op de nerven van het enkelvoudige blad. Pas daarna groeit het eerste drietallige blad uit en laat dan secundaire symptomen zien. De volgende bladeren zijn gezond. Necrose komt tenslotte ook op de stengels en op de bladstelen voor.

66. *Zwarte v. d. Geest* krijgt zelfs nog secundaire symptomen op het enkelvoudige blad, hoewel niet zeer duidelijk, toch scherper geteekend dan bij b.v. Blonde Mien. Het eerste drietallige blad blijft zeer klein en komt slechts bij een enkel plantje zoover, dat het secundaire spreidsymptoom juist zichtbaar is. Dit ras heeft een paarsen stengelvoet, bacteriehoopjes en vetvlekjes zijn daardoor bij de wond moeilijk te zien, doch ze komen wel hooger voor. Eén keer zelfs een bacteriekopje op een hoofdnerf in het enkelvoudige blad, wat verder alleen bij Witte eitjes werd waargenomen. Necrose van de wond is eveneens minder gemakkelijk te zien, doch is in ieder geval zeer matig. Hooger treedt geen necrose op. Het enkelvoudige blad en de stengeltop beginnen spoedig te verdrogen en binnen de maand zijn de planten afgestorven. De vetvlekkenziekte werd hierin bijgestaan door Fusarium en Botrytis.

DE VATBAARHEIDSGROEPEN. DE INDEELING DER RASSEN

Het eerst treden altijd vetvlekjes in de buurt van de wond op. Deze zijn niet gelijk aan die, welke op het blad als symptoom van primaire infectie voorkomen. Die toch zijn rond en doorschijnend en omgeven door een min of meer breeden chlorotischen rand. De vetvlekjes, welke bij inoculatie in de omgeving van de inoculatie-wond optreden, zijn plm. 1–2 mm lang en plm. 0,5 mm breed; ze bestaan normaal uit doordrenkt weefsel, doch zijn tengevolge van de dikteafmeting van den stengel niet doorschijnend. De lengterichting der vetvlekjes is dezelfde als die van den stengel. Een chlorotische rand is nooit waargenomen.

Wanneer dit symptoom te voorschijn komt, is de incubatietijd — de tijd, verloopen tusschen inoculatie en het verschijnen van de eerste symptomen — te

berekenen. Deze varieert; de kleinst waargenomene bedraagt 5 dagen, de langste 10 dagen.

In het centrum van de vetvlekjes, die bij de wond voorkomen, treden direct daarna kleine witte puntjes op ter grootte van een speldekop. Deze kopjes bestaan uit bacteriën. De vetvlekjes kunnen langer of korter blijven bestaan, verdwijnen of grooter worden. Hun aantal kan zeer uiteen loopen, al naar het ras. In sommige gevallen smelten ze samen tot één groote vetvlek, temidden waarvan de inoculatiewond zich bevindt; in deze vetvlek liggen dan talrijke bacteriekopjes. Dit geval komt voor bij Blonde Mien en Inka.

Bij deze en enkele andere rassen (Witte eitjes, Red Kidney, Zwarte v. d. Geest) komen op deelen van de plant, gelegen boven de inoculatiewond, eveneens vetvlekken te voorschijn. Deze worden veel grooter dan die, welke het eerst na inoculatie ontstaan. Ze zijn steeds sterk in de lengterichting van den stengel gerekt, zijn vaak eigenlijk meer strepen dan vlekken. Bij Witte eitjes scheurt de stengel vaak op zoo'n vlek in de lengte open. Bij alle genoemde rassen verschijnen spoedig in de vetvlekken flinke druppels bacterie-exudaat, welke vuilwit van kleur zijn. Bij Witte eitjes worden meermalen bacteriedruppels gezien op de stelen van de enkelvoudige bladeren. Bij Zwarte v. d. Geest en Witte eitjes is éénmaal een bacteriekopje op de hoofdnerf van een enkelvoudig blad waargenomen; de vetvlek ontbreekt hierbij. Burkholder (2) geeft van deze bacteriedruppels op blz. 45 een goede afbeelding. Een geringe hoeveelheid komt steeds wel in de wond voor, hangt overigens van het ras af. Rassen als Cornell 22, de Great Northern-nummers, Blanca, Michelite en vele andere Amerikaansche boonen, hebben droge wonden, althans met het met een loupe gewapende oog is niets te zien. Lange Kievitsboon Buddemeyer is de eenige, die een duidelijke prop bacteriën in de wond krijgt. We zien het niet bij de bovengenoemde rassen, waar de bacterie toch op enkele plaatsen weer aan de oppervlakte kan treden.

Een verschijnsel, dat bij de juist bedoelde rassen ook vaak optreedt, is het niet normaal groen worden van het enkelvoudige blad. De kleur is bleekgroen met een typisch grauwe tint; meestal zijn de grootere nerven wat frisscher van kleur. Het kan dus beschouwd worden als een flauwe afschaduwing van het secundaire ziektebeeld, dat in de natuur bij zaadovergang in scherper vorm op hetzelfde blad voorkomt. Hoewel het bij genoemde rassen (Witte eitjes, Red Kidney, Blonde Mien, Inka en ook Zwarte v. d. Geest en Neger Zeeman) wel het meest optreedt, is het daartoe niet beperkt. Het is ook waargenomen onder de strooboonherkomsten (Heersema en Wicherts), bij Saxa en bij Dikke Kievitsboon.

Een karakteristiek symptoom is de necrose van de inoculatiewond, welke verschillend sterk kan zijn. Het eene ras begint vroeger, het andere later. Een verband met andere symptomen heb ik niet kunnen constateeren. De bruine necrotische rand bij Cornell 22 e.a. zal waarschijnlijk ook vroeg ontstaan, doch dit is moeilijk uitwendig waar te nemen. De rassen vormen een geleidelijken overgang van geen tot sterke necrose. Niettemin is het mogelijk, enkele aparte gevallen te onderscheiden, mede in verband met andere verschijnselen. Er kan optreden geen necrose, lichte necrose of matige tot zware necrose. Bij „geen necrose" ziet men òf in 't geheel geen necrose òf een zeer smallen bruinen ring rond de wond, onmiddellijk daaraan grenzend. In het eerste geval gaat daarmede gepaard, dat vele vetvlekjes rond de wond voorkomen en dat de bacterie op hooger gelegen plaatsen in druppels te voorschijn komt. In het tweede geval is die smalle bruine ring het eenige symptoom, dat optreedt. Deze smalle bruine ring is iets of slechts zeer weinig breeder dan die bij de contrôle. Er zijn dus weinig meer cellen afgestorven

dan die, welke door het prikken verwond werden. Met „lichte necrose" gaan symptomen gepaard, welke straks ter sprake komen. Bij „sterke necrose" bevindt zich een groote plek van afgestorven en typisch rood gekleurde cellen rond de inoculatiewond. Deze roode vlek omvat soms vrijwel den geheelen stengel en is dan steeds eenige malen langer dan de wond. Deze necrose treedt op dezelfde plaats op, waar eerst de vetvlekjes waren. De laatsten zijn dan meestal verdwenen, doch soms kunnen bacteriekopjes temidden van necrotisch weefsel gevonden worden. Bij Hongaarsche Klotzel komt het voor, dat om de necrotische plek weer een „vetring" ligt.

Terwijl wondnecrose begint op te treden, ontplooit zich meestal het eerste drietallige blad. De bekende secundaire symptomen, het tusschennervig mozaïek, kunnen hierop al of niet aanwezig zijn. Ze zijn *niet* aanwezig bij die rassen, die een zeer smallen bruinen ring rond de wond bezitten in plaats van de meer gewone roode necrose. Die rassen groeien door, alsof ze niet geïnoculeerd waren; er is dus geen verschil met contrôleplanten. De secundaire symptomen treden *wel* op het eerste drietallige blad op bij die rassen, welke met lichte en welke met matige tot zware en met geen necrose reageeren. Bij de eerste groep (lichte necrose) is zeer kenmerkend, dat aanvankelijk het tusschennervig mozaïek prachtig scherp is; soms heeft het tweede drietallige blad ook hetzelfde symptoom, doch meest is dit gezond, evenals steeds het derde. Allengs gaat het tusschennervig-mozaïek minder duidelijk worden en verdwijnt tenslotte na langer of korter tijd, terwijl de plant verder gezond opgroeit. Aanvankelijk zieke bladeren zijn dus later geheel gezond. Tijdens deze ontwikkeling neemt de necrose iets toe, doch blijft tenslotte steeds licht. Precies ditzelfde verschijnsel nemen we waar bij enkele plantjes van rassen, welke behooren tot de groep met den smallen bruinen ring rond de wond. Deze plantjes zijn dan echter steeds zeer verzwakt en achterlijk in ontwikkeling door het gemis van zaadlobben en soms ook enkelvoudige bladeren, welke door schimmelaantasting zijn weggerot. Dit werd waargenomen bij Cornell 22, Great Northern 81 en Michelite.

Is bij de groep met „lichte necrose" kenmerkend, dat de secundaire symptomen weer verdwijnen, bij de groep met „matige tot sterke necrose" komt dat niet voor, terwijl het tusschennervig-mozaïek ook vaak niet het eenige spreidsymptoom is. Deze groep in zijn geheel kenmerkt zich door hernieuwden groei na een tijd kwijnen. De nieuwe bladeren zijn òf direct geheel gezond en normaal, òf het eerste nieuwe vertoont nog secundaire symptomen, terwijl de daarop volgenden gezond zijn. Een gedeelte van de groep met sterke wondnecrose vertoont minder duidelijk het tusschennervig-mozaïek. De plantjes zijn zoo sterk necrotisch en daardoor zoo sterk beschadigd, dat het eerste drietallige blad niet eens goed tot ontplooiïng komt. Het blijft klein, heeft wel secundaire symptomen, doch zelden sprekend; vaak komt er necrose van de nerven, vaak verdroogt het ook. Bij de groep met „geen necrose" en sterke bacterie-ontwikkeling komt eveneens het eerste drietallige blad niet tot ontwikkeling. Het blijft klein, wordt niet necrotisch doch verdroogt. Dit is de groep van rassen, waarbij de bacterie zich 't verst door de planten verspreidt en op meer plaatsen, zelfs enkele malen uit een hoofdnerf van een enkelvoudig blad, te voorschijn treedt.

Necrose van de nerven der bladeren is een volgend symptoom. Slechts zelden wordt waargenomen, dat de necrose vanuit een bepaald punt voortschrijdt. De nerf begint in z'n geheel iets bruin te worden; de intensiteit kan al of niet toenemen. De necrose is het eerst aan den onderkant van het blad 't duidelijkst te zien, later meestal ook op de bovenzijde sprekend. Nerfnecrose treedt in 't geheel

niet op bij die rassen, waar we alleen een smal bruin randje rond de wond en verder geen symptomen zien. Ook niet bij die rassen met lichte necrose en aanvankelijk tusschennervig-mozaïek, waarvan ze zich herstellen. Nerfnecrose van het enkelvoudige blad treedt op bij de rassen met matige tot sterke wondnecrose en hergroei, en bij de groep met sterke necrose en geen hergroei. Doch niet alle rassen, welke matige tot sterke wondnecrose krijgen, hebben necrotische nerven op het enkelvoudige blad. Dit is dan normaal, met hoogstens zéér licht necrotische nerven en met tusschennervig-mozaïek op het eerste drietallige blad. Deze rassen groeien daarna door. Bij de rest van de groep met matige tot sterke necrose en hergroei treedt necrose der nerven van het enkelvoudige blad wèl op, is overigens ook niet altijd even sterk. In deze groep tenslotte zijn weer twee gevallen te onderscheiden: 1e het eerste drietallige blad heeft tusschennervig-mozaïek, de plant groeit daarna door; 2e het eerste drietallige blad heeft tusschennervig-mozaïek èn nerfnecrose, de plant groeit daarna door.

Bij deze drie groepen, die dicht bij elkaar staan en ook niet steeds scherp zijn te onderscheiden, zien we de planten, nadat de necrose is doorgezet, een tijdje kwijnen. Vervolgens, na ongeveer een maand, komen er weer nieuwe bladeren, welke gezond zijn of secundaire symptomen vertoonen. Nerfnecrose op het enkelvoudige blad treedt tenslotte zeer sterk op bij die rassen, die daarna niet meer doorgroeien en waar het eerste drietallige blad klein blijft, vaak licht-necrotische nerven vertoont en steeds verdroogt. De nerfnecrose is niet alleen heftig op de hoofdnerven, ook talrijke kleinere nerven zijn bruin. Nerfnecrose op het enkelvoudige blad komt weer niet voor bij de groep van rassen, waar de wondnecrose eveneens niet optreedt en waar de bacteriën zich blijkbaar zoo goed kunnen ontwikkelen, dat zij op meer en hooger gelegen plaatsen weer aan de oppervlakte komen.

Het volgende overzicht der vatbaarheidsgroepen kan worden gegeven:

0 = zeer resistent: alleen een smalle bruine ring om de inoculatiewond, geen enkel verder symptoom. De plant groeit verder alsof er niet geïnoculeerd was. Bij zeer verzwakte individuen kunnen spreidsymptomen (het tusschennervig-mozaïek) voorkomen, welke echter weer spoedig verdwijnen.

1 = resistent: lichte wondnecrose, afgestorven cellen rood verkleurd. Aanvankelijk treedt het secundaire symptoom (tusschennervig-mozaïek) op het eerste drietallige blad op. Dit verdwijnt echter weer. De plant groeit daarna normaal verder.

2 = matig vatbaar: matige tot sterke wondnecrose, spreidsymptomen, welke niet meer verdwijnen; na een tijd van stilstand in den groei worden er weer nieuwe bladeren gemaakt, welke òf geheel gezond zijn òf waarvan het eerste tusschennervig-mozaïek vertoont. Het daarop volgende blad is steeds geheel gezond. Vetvlekjes bij de wond aanwezig.
In deze groep kunnen vrijwel steeds nog onderscheiden worden:

2⁻: naast wondnecrose alleen secundaire symptomen op het eerste drietallige blad. De groei staat een tijdlang stil, begint daarna weer opnieuw.

2: naast wondnecrose nerfnecrose op de enkelvoudige bladeren, benevens tusschennervig-mozaïek op het eerste drietallige blad. Na een tijd van kwijnen hergroei.

2⁺: naast wondnecrose en nerfnecrose op de enkelvoudige bladeren ook nerfnecrose op het eerste drietallige blad, dat ook secundaire symptomen bezit. Na een tijd van sterke groeiremming komt er weer jong blad.

3 = vatbaar: sterke wondnecrose, sterke nerfnecrose op het enkelvoudige blad. Het eerste drietallige blad komt niet tot volledige ontwikkeling, vertoont meest secundaire symptomen, vaak nerfnecrose en verdroogt vrijwel steeds. Hergroei treedt niet op. Vetvlekjes en bacteriekopjes in het begin van de aantasting bij de wond.

4 = zeer vatbaar: geen wondnecrose, ook geen necrose hooger in de plant. Veel vetvlekjes rond de wond, die soms samensmelten tot één groote vlek. Bacteriedruppels ook op hooger gelegen plaatsen aan den stengel of aan den steel van het enkelvoudige blad. Het drietallige blad, dat soms gedeeltelijk tot ontwikkeling komt, vertoont dan steeds secundaire symptomen en verdroogt daarna, evenals de enkelvoudige bladeren. Geen hergroei.

De 5 groepen zijn scherp te onderscheiden. In groep 2 wordt nog een onderverdeeling gemaakt, doch deze is een enkele keer moeilijk te volgen. Zooals steeds de natuur zich moeilijk in een bepaald, vast omlijnd schema laat onderbrengen, bestaan ook hier overgangen tusschen de 5 gemaakte vatbaarheidsgroepen. Groep 0 wordt niet onderverdeeld. Bij groep 1 verdwijnen de secundaire symptomen weer. Al naar de snelheid (afnemend), waarmede dat geschiedt, wordt nog onderscheiden van 1- over 1 tot 1+. Rassen met 1+ zullen nog meer bladeren met tusschennervig-mozaïek krijgen dan die met 1 en die op hun beurt weer meer dan met 1-. De onderverdeeling van groep 2 werd reeds gegeven, omdat deze zich vrij goed en duidelijk laat beschrijven. In groep 3 wordt nog onderscheid gemaakt tusschen 3-, 3 en 3+. Bij 3- is de necrose wat minder heftig dan bij 3, terwijl toch geen hergroei optreedt. Bij 3+ is de wondnecrose eveneens minder heftig, evenals de necrose der nerven van de enkelvoudige bladeren, terwijl toch verlepping van den stengeltop vroeg optreedt en vaak bacteriekopjes voorkomen. Tusschen groep 4 en 3+ wil ik nog inschuiven 4-, met geringe necrose van wond en nerven van het enkelvoudige blad en bacteriekopjes op hooger gelegen plaatsen aan den stengel.

De vatbaarheid der rassen en herkomsten is dus als volgt in een cijfer weer te geven (tabel 2), waarbij nog enkele opmerkingen ter verduidelijking vooraf dienen te gaan. In den regel is de vatbaarheid aangeduid door één cijfer, in een aantal gevallen echter ook door twee, in twee gevallen zelfs door drie cijfers. Dit beteekent, dat zoowel de eene als de andere klasse voorkomt en wel in ongeveer gelijken getale. Is één der cijfers tusschen haakjes geplaatst, dan behoort dit bij verreweg de minderheid der planten. De tusschen haakjes geplaatste 1- bij Cornell 22, Great Northern 81 en Michelite hebben betrekking op de reeds meermalen vermelde gevallen van aantasting na sterke beschadiging door andere organismen.

Naar aanleiding van het in tabel 2 weergegevene zijn nog enkele opmerkingen te maken. Van de 66 nummers zijn er 44 die één cijfer krijgen; dit beteekent dat alle geïnoculeerde planten van dat nummer gelijk reageeren op de infectie. Met Cornell 22, Great Northern 81 en Michelite meegerekend, waar de afwijking berust op abnormale omstandigheden, komen we op 47. Dit is dus ruim $^2/_3$ van het aantal nummers, en pleit voor de betrouwbaarheid van de inoculatie-methode. Niettemin zijn er enkele rassen, waar de reactie eenigszins varieert en waarbij we het niet verwachten, nl. Ceka, Blonde Mien, U.S. 1 en U.S. 5. Enkele mogelijke verklaringen kunnen naar voren gebracht worden. De boonen worden wel tegelijkertijd in den grond gelegd, doch komen niet alle tegelijk boven den grond. Het bleek niet doenlijk, iederen dag de juist bovengekomen kiemplanten te inoculeeren,

TABEL 2 (Table 2).

De vatbaarheid volgens inoculatie (Susceptibility after inoculation)

No. (No.)	Ras/Herkomst (Variety/Origin)	Vatbaarheid (Susceptibility)	No. (No.)	Ras/Herkomst (Variety/Origin)	Vatbaarheid (Susceptibility)
1	Aka	2	34	Kooyman's bruine	3+?
2	Alpha	2–	35	Koppes' bruine	2?
3	Beka	3–	36	Lange kievitsb. Buddemeyer	2, 3
4	Blanca	0	37	Major	2
5	Blokkersche	(2–), 3	38	Michelite	0, (1–)
6	Blonde Mien	(2–), 4	39	Michigan White	0
7	California Pink	0	40	Neger Zeeman	4
8	„ Pinto 1	4–	41	Noordhollandsche bruine	3
9	„ „ 2	0	42	Noordster stamsnijboon	1
10	„ „ 3	2–	43	Poolsche Keg & Co A	(2+), 4–
11	„ Red	0	44	„ „ B	4–
12	„ Small White	0	45	Pijpesteel	2–
13	Ceka	(2+), 3	46	Red Kidney	(2), 4
14	Citroen Brugman	4–?	47	„ Mexican 3	0
15	„ Smit	2	48	„ „ 34	0
16	Cornell 22	0, (1–)	49	Robust	0
17	Deensche	1	50	Round Speckl. Cranb. Beans	0
18	Dikke kievitsboon	4–	51	Saxa	3+
19	Dubbele zonder draad	1–	52	Stamgr. erwtboon v/d Helm	2, 3
20	Great Northern 59	0	53	Strooboon Bosgra	2–, (2)
21	„ „ 81	0, (1–)	54	„ van Deen	2–
22	„ „ 123	0	55	„ Fransen	2
23	„ „ 139	0	56	„ Hebels	2–, 2, (3+)
24	Groote citroen v/d Helm	2, 3	57	„ Heersema	2, 3, (4–)
25	Hongaarsche Klotzel	2, 3	58	„ Horlings	2–, 3
26	Inka	4	59	„ Wicherts	2–, 3
27	Japansche witte	1+	60	Tol's bruine	3+
28	Kievitsboon A	2, 3	61	U.S. 1	(2), 3+
29	„ B	2, 3	62	„ 5	(2), 4–
30	„ Buddemeyer	2?	63	Witte eitjes	4–
31	„ Tenkink I	3+	64	„ Krombek	2–, 3
32	„ „ II	3	65	„ Stamboon C.B.	2
33	Kleine citroen v/d Helm	4–?	66	Zwarte v/d Geest	4

omdat het moeilijk is, de wond terug te vinden bij pas-geïnoculeerde exemplaren; de administratie zou er ook zeer door bezwaard worden. Omdat de verschillen in de opkomst toch nooit zoo groot waren, werd er al heel spoedig toe over gegaan alle kiemplantjes tegelijk te inoculeeren, op het moment dat het meerendeel boven den grond was. De rest werd even bloot gekrabd. Dit bracht natuurlijk met zich mede, dat niet alle plantjes in precies hetzelfde ontwikkelingsstadium werden geinoculeerd. Mogelijk heeft dit bijgedragen tot een ongelijkvormige reactie. Waarschijnlijk lijkt het mij overigens niet, daar het ongelijk boven komen toch evengoed onder de uniform reageerende rassen moet zijn voorgekomen. De kans, dat dat niet zoo is of dat het in sterker mate voorkwam bij de vier met name genoemde rassen, is toch wel heel klein, maar bestaat desalniettemin.

De tweede mogelijke verklaring ligt in het aannemen van ongelijke omstandigheden van bodem en atmosfeer. Daar de planten met afwijkende reactie nooit alle in één pot stonden, is ook dit niet waarschijnlijk.

Ten derde moet gedacht worden aan een eventueele gebrekkige inoculatie, hoe dan ook. Steeds werd zooveel mogelijk getracht, op gelijke wijze te prikken, toch

kan niet met volle zekerheid gezegd worden, dat dit steeds gelukt is. Misschien is er niet goed geprikt, misschien is er te weinig vloeistof in gespoten.

Ten vierde is te overwegen, of er ook sprake kan zijn van een erfelijk verschil in resistentie. Voor een ras als Ceka lijkt mij dat zoo niet uitgesloten dan toch zeer onwaarschijnlijk, tenzij mutatie in het spel is of er zich toevallig een F^1 van een natuurlijke inkruising onder de geïnoculeerde plantjes bevond. Van de andere drie rassen lijkt het mij even onwaarschijnlijk, hoewel ik hun geschiedenis niet ken zooals die van Ceka.

Punt 3 lijkt mij nog het waarschijnlijkst.

De andere 15 rassen, welke meer dan één vatbaarheidscijfer krijgen, kunnen onzuiver geweest zijn; ze stammen alle uit den handel. De sterkste variatie treffen we bij de verschillende herkomsten der strooboonen. Mogelijk houdt dit verband met het karakter van landras, waaronder ze in de Beschrijvende Rassenlijst genoemd worden. Overigens is het opvallend, welke verschillen er nog bestaan tusschen de verschillende herkomsten der strooboonen; de waarnemingen te velde bevestigen dit.

Het ongelijk reageeren van de afzonderlijke planten binnen het ras komt bij de onderzoekingen van Stapp (6, 7, 8, 9) zelfs als regel voor, zooals blijkt uit zijn tabellen. Waarschijnlijk ligt dit in den aard der inoculatie-methode.

VELDWAARNEMINGEN

Was de zomer van 1942 voor den boonenverbouwenden boer slecht, waren de opbrengstproefvelden niets waard voor het leeren kennen van de opbrengstcapaciteit van rassen en eigen stammen en bleek het niet doenlijk, de eigen rassen en stammen gezond te houden, voor het leeren kennen van de vatbaarheid voor de vetvlekkenziekte te velde was deze zomer bij uitstek geschikt. De ziekte verspreidde zich over vrijwel alle proefvelden egaal, één proefveldje, dat min of meer beschut lag, uitgezonderd.

Een voor dit doel aangelegd proefveld was zoodanig ingericht, dat een gelijkmatige besmetting met vetvlekkenziekte en rolmozaïek zooveel mogelijk in de hand werd gewerkt. In 1941 bleek de bruine boon Major sterk door rolmozaïek en vetvlekkenziekte te zijn aangetast, de kleine Kievitsboon Tenkink I door rolmozaïek. Van de laatste werd om de 2 à 3 veldjes (elk van 4 regels op 30 cm onderlingen afstand) 1 regel ingevoegd. Van Major werden om de 5 à 9 veldjes 2 regels gezaaid. Tenkink I kwam in totaal 18 maal voor en Major 7 maal. Behalve Major en Ceka kwamen op dit proefveld geen bruine boonen voor; ook geen witte, alleen anders gekleurde boonen: strooboonen, kievitsboonen, citroenboonen, diverse kleuren. De bruine boonen lagen op een normaal proefveld, dat als opbrengstproefveld bedoeld was en dat eveneens zeer sterk werd aangetast. Ceka komt hierin 3 maal en Beka 2 maal voor. De rassen witte boonen lagen op weer een ander proefveldje, dat wat beschut lag en waarin van nature weinig vetvlekkenziekte optrad. Gepoogd werd, de aantasting te verergeren, door enkele malen met een verdunde bacteriesuspensie te sproeien met behulp van een rugpulverisateur. Deze behandeling hielp zeer weinig, de aantasting bleef te gering voor het beoogde doel.

Zooals gezegd, het jaar 1942 was voor dit doel bijzonder gunstig. Er viel veel regen en tweemaal was er een storm uit het Westen, gepaard met veel regen. Vooral na beide stormen was de geweldige verspreiding goed waar te nemen in tot voordien gezonde perceelen. .

De veldnotities zijn weergegeven in de tabellen 3, 4 en 5, tezamen met de vatbaarheid bij inoculatie ter vergelijking. Schattenderwijs werd het aantal vetvlekken weergegeven in verhoudingscijfers van 0 tot 10. De rassen en herkomsten werden in de tabellen ook weer alphabetisch gerangschikt. Wat betreft de witte rassen in tabel 5 moet nog opgemerkt worden, dat de vier eerstgenoemde rassen, onder welke een streep geplaatst is ter afscheiding van de rest, in het opbrengstproefveld waren ingeschakeld geworden wegens hun goede opbrengsten in 1941. Ook dit proefveld werd zeer sterk aangetast, zooals wel uit de cijfers kan blijken. De rest der witte rassen was ondergebracht op het kleine proefveldje, dat beschut lag en te weinig werd aangetast, zooals reeds eerder werd vermeld. De resultaten van dit proefveld worden wel weergegeven, daar ze ons wel iets leeren, doch kunnen niet in vergelijking gebracht worden met resultaten der andere proefvelden.

TABEL 3 (Table 3).

Aantasting door vetvlekkenziekte te velde en vatbaarheid bij inoculatie der gekleurde (niet bruin of wit) boonenrassen

(Attack by haloblight in the field and susceptibility after inoculation of coloured (not brown or white) varieties)

No. (No.)	Ras/Herkomst (Variety/Origin)	Aantasting te velde (Attack in the field)	Vatbaarheid bij inoculatie (Susceptibility after inoculation)
5	Blokkersche	8	(2⁻), 3
6	Blonde Mien	9	(2⁻), 4
8	California Pinto 1.	9	4⁻
13	Ceka	7	(2⁺), 3
14	Citroen Brugman	6	4⁻?
15	Citroen Smit	6	2
17	Deensche	1	1
18	Dikke Kievitsboon	8	4⁻
26	Inka	9	4
28	Kievitsboon A, violet gecyperd	8	2, 3
29	„ B, bruin „	8	2, 3
	„ C, geheel violet	8	
31	„ Tenkink I	8	3+
32	„ Tenkink II	8	3
33	Kleine citroen v. d. Helm	7	4⁻?
37	Major	6	2
43	Poolsche Keg & Co A, effen	8	(2⁺), 4⁻
44	„ „ B, blauw gevlamd	8	4⁻
46	Red Kidney	9	(2), 4
48	Red Mexican 34	1	0
	Ronde Kievitsboon	7	
51	Saxa	6	3+
52	Stamgrauwe erwtboon v. d. Helm	6	2, 3
53	Strooboon Bosgra.	7	2⁻, (2)
54	„ van Deen	5	2⁻
55	„ Fransen	8	2
56	„ Hebels	4	2⁻, 2, (3⁺)
57	„ Heersema	4	2, 3, (4⁻)
58	„ Horlings	5	2⁻, 3
59	„ Wicherts	6	2⁻, 3
61	U.S. 1	8	(2), 3+
62	„ 5	8	(2), 4⁻
66	Zwarte v. d. Geest	8	4

TABEL 4 (Table 4).

Aantasting door vetvlekkenziekte te velde en vatbaarheid bij inoculatie der bruine boonenrassen

Attack by haloblight in the field and susceptibility after inoculation of brown-coloured varieties

No. (No.)	Ras/Herkomst (Variety/Origin)	Veld no. (Field no. 1942)	Aantasting te velde (Attack in the field)	Vatbaarheid bij inoculatie (Susceptibility after inoculation)
1	Aka	17083	5	2
3	Beka	17073 17081	4–5	3⁻
13	Ceka	17066 17074 17082	7	(2⁺), 3
34	Kooyman's bruine	17072	7	3⁺?
35	Koppes' bruine	17071	8	2 ?
37	Major	17080	6	2
	Noordhollandsche	17067	5	
	„	17069	6	
41	„ (I. v. P.)	17070	6	3
	Princes bruine boon	17068	9	
	Thoolsche bruine	17064	7	
	„ „	17065	8	
60	Tol's bruine	17079	7	3⁺
	Walchersche bruine	17075	9	
	„ „	17076	9	

TABEL 5 (Table 5).

Aantasting door vetvlekkenziekte te velde en vatbaarheid bij inoculatie der witte boonenrassen

Attack by haloblight in the field and susceptibility after inoculation of white-coloured varieties

No. (No.)	Ras/Herkomst (Variety/Origin)	Aantasting te velde (Attack in the field)	Vatbaarheid bij inoculatie (Susceptibility after inoculation)
25	Hongaarsche Klotzel	5	2, 3
49	Robust	0	0
63	Witte eitjes	8	4⁻
65	Witte stamboon C.B.	7	2
4	Blanca	0	0
16	Cornell 22	0	0, (1⁻)
19	Dubbele zonder draad	0	1⁻
21	Great Northern 81	0	0, (1⁻)
22	„ „ 123	0	0
23	„ „ 139	0	0
25	Hongaarsche Klotzel	3	2, 3
27	Japansche witte	0	1⁺
38	Michelite	0	0, (1⁻)
39	Michigan White	0	0
42	Noordster stamsnijboon	0	1
	Perfect	0	
45	Pijpesteel	3	2⁻
49	Robust	0	0
63	Witte eitjes	4	4⁻
64	Witte Krombek	3	2⁻, 3

Er dienen nog enkele toelichtingen gegeven te worden. Blonde Mien, California Pinto 1, Dikke Kievitsboon, Inka en Red Kidney gingen vrijwel volledig te gronde, terwijl van U.S. 1 en U.S. 5 zeer weinig overbleef. Zonder uitzondering zijn dit rassen, welke sterk met vetvlekken waren bezet. Toch is het aan twijfel onderhevig, of de vetvlekkenziekte als de eenige doodsoorzaak mag worden beschouwd, omdat Blonde Mien en Inka sterk door Colletotrichum Lindemuthianum waren aangetast; California Pinto 1, Red Kidney, U.S. 1 en U.S. 5 waren wel alle door Colletotrichum aangetast, doch veel minder sterk dan Blonde Mien en Inka. Daarentegen trad hier niet alleen in hevige mate, doch ook zeer vroeg Ascochyta op. Deze veel voorkomende schimmel heeft ongetwijfeld het einde sterk verhaast.

Dat de bacterie van de vetvlekkenziekte niet de eenige oorzaak is van den dood van genoemde rassen, is des te waarschijnlijker, daar er meer rassen zijn, die even of nagenoeg even erg aangetast waren en, hoewel sterk ervan lijdend, niet doodgingen. Deze voorbeelden zijn er te over: Blokkersche, Kievitsboon, Kievitsboon Tenkink I, Poolsche, Strooboon Fransen en Zwarte v. d. Geest. Ook deze rassen, uitgezonderd Strooboon Fransen en Poolsche werden door de vlekkenziekte aangetast, doch duidelijk minder hevig dan Inka en genoemde andere rassen. Poolsche zag bruin van Ascochyta — hoewel minder dan Red Kidney e.a. — maar hield het eveneens nog uit.

Ceka, welke eveneens veel vetvlekken kreeg, staat onder de landbouw-stamboonen bekend om zijn vatbaarheid. Ook hier is de vatbaarheid groot gebleken; gedurende eenigen tijd staat dit ras te velde met veel afgestorven, bruin blad. Het aanzien is dan uitermate slecht. Doch daarna begint er weer nieuw blad te komen, dat soms secundaire symptomen bezit en steeds primaire vetvlekken laat zien. Hoewel Ceka altijd als zeer vatbaar geldt, blijken er rassen te zijn, welke duidelijk sterker worden aangetast.

De keuze van Major en Kievitsboon Tenkink I als infectiebronnen van het rolmozaïek, bleek goed. Major werd eigenlijk meer gekozen uit hoofde van zijn waarschijnlijke secundaire besmetting met vetvlekkenziekte. Slechts één secundaire zieke plant werd er in aangetroffen. Achteraf bleek Major ook minder vatbaar dan menig ander ras. Tenkink I bleek in dit opzicht een zeer gelukkige greep; niet alleen is dit ras later zeer vatbaar gebleken, zoowel op 't veld als bij inoculatie, doch er waren meer gevallen van zaadovergang van de bacterie aanwezig dan bij Major. Op een totaal van 18 regels Tenkink I werden vier secundair zieke plantjes gevonden, bij Major slechts één op 14 regels. Bovendien traden nog enkele gevallen op van zaadovergang bij Ceka, Kievitsboon (nrs 28 en 29), California Pinto 1 en Red Kidney. Voor de verbreiding van de ziekte en de waarde der resultaten is dit ongetwijfeld van beteekenis geweest.

Deensche en Red Mexican 34 waren in 't algemeen 't gezondst; zij hadden in het bizonder van de vetvlekkenziekte heel weinig te lijden. In beide rassen kwamen slechts sporadisch enkele vetvlekken voor; ik moest er beslist naar zoeken. De tegenstelling tusschen Deensche en Tenkink I en Strooboon van Deen, welke naast elkaar lagen, was groot, die tusschen Red Mexican 34 en Tenkink I en U.S. 5 nog veel sprekender. Onder de bruinzadige rassen of herkomsten zijn er ook enkele, waar de aantasting op 9 geschat werd; ze gingen er evenwel niet aan te gronde, doordat een heftige aantasting van een andere ziekte ontbrak. Vlekkenziekte kwam alleen bij Tol's bruine en dan nog in lichte mate voor.

Het minst aangetast zijn hier wel Beka, Aka en Noordhollandsche (17067). Bij Beka doet zich nog de merkwaardigheid voor, dat in vergelijking tot b.v. Ceka,

het aantal vetvlekken op het blad veel geringer is dan dat op de peulen.

Onder de rubriek witzadige rassen kan weer een soortgelijke opmerking ge maakt worden als bij vorige kleurgroepen. Witte eitjes en Witte stamboon C.B. hebben nagenoeg evenveel vetvlekken op het blad. Toch toont de laatste veel slechter dan de eerste. De verklaring moet m.i. gezocht worden in de sterke aantasting door Ascochyta van de Witte stamboon C.B., terwijl Witte eitjes hiervan nagenoeg vrij blijven. De Witte stamboon C.B., welke als standaard na een bepaald aantal veldjes terugkeert, is steeds kenbaar aan de sterkste Ascochyta-aantasting, terwijl er genoeg stammen zijn met evenveel vetvlekken. Hongaarsche Klotzel had nogal van Colletotrichum te lijden. Op Robust, evenals de andere drie in viervoud aanwezig, werd geen enkele vetvlek waargenomen. De gegevens der overige witzadige rassen zijn door onvoldoende besmetting niet betrouwbaar. Veel aandacht mag er daarom niet aan besteed worden. Slechts vier rassen werden aangetast.

Het was dus op grond van bovenstaande uiteenzettingen niet mogelijk, de vatbaarheid in 't veld te beoordeelen aan de schade, door de ziekte ondervonden. Daarom moest er mede volstaan worden, het aantal vetvlekken op bladeren en peulen te schatten.

BESPREKING DER RESULTATEN

Voor de juistheid der gevolgde methode is onder meer van belang, of de uitkomsten der inoculatie overeenkomen met de bevindingen te velde. Hoewel zich het geval zou kunnen voordoen, zooals bij het roestprobleem, dat een vatbare kiemplant in een later stadium minder vatbaar, of zelfs onvatbaar wordt en ook het omgekeerde geval niet bij voorbaat uitgesloten geacht mag worden denkt men bij een dergelijke vondst het eerst aan een onbetrouwbaarheid der methode.

Beziet men de cijfers in de tabellen 3, 4 en 5, dan zal men een min of meer duidelijk verband bespeuren. Om dit goed tot uiting te brengen, lijkt het gewenscht met die rassen, die zoowel op het veld stonden als geïnoculeerd werden, een diagram samen te stellen (Figuur 1). Horizontaal staan de vatbaarheidsklassen bij inoculatie met hun overgangen. Verticaal de veldwaarnemingen. De getallen in de hokjes geven het aantal gevallen weer, dat die bepaalde combinatie van vatbaarheidsklasse en veldwaarneming voorkomt. Van de witzadige rassen doen hier uiteraard alleen de eerste vier boven de streep mee.

Opgemerkt zij nog, dat, wanneer een ras twee cijfers voor vatbaarheid bij inoculatie gekregen heeft, het gemiddelde der twee genomen werd, wanneer beide gevallen ongeveer even talrijk zijn, b.v. bij Kievitsboon A en B, Stamgrauwe erwtboon, Strooboon Horlings en Wicherts en Hongaarsche Klotzel werd als gemiddelde steeds 2+ genomen. Bij Strooboon Hebels en Heersema werd het gemiddelde resp. op 2 en 2+ gesteld. Bij Blokkersche, Blonde Mien, Ceka, Poolsche A, Red Kidney, U.S. 1 en U.S. 5 werd natuurlijk het laatste cijfer genomen, bij Strooboon Bosgra het eerste. De veldnotitie 4–5 voor Beka werd op 5 gesteld voor dit doel. Aldus is bovenstaand diagram ontstaan.

Hierin zien we, globaal, een duidelijk verband tusschen vatbaarheidsklasse bij inoculatie en aantasting te velde. Helaas is het diagram in den linkerbovenhoek wat arm aan gevallen; dit ware buiten twijfel beter geweest, wanneer het proefveldje met de witzadige rassen beter ziek geworden was. Dit komt straks nog apart ter sprake. De correlatie tusschen de laagste cijfers is zeer groot, evenals die tusschen de hoogste cijfers 9 en 4. Daar tusschenin is de spreiding vrij aan-

FIGUUR 1 (Figure 1)

	0	1	2⁻	2	2⁺	3⁻	3	3⁺	4⁻	4
0	1									
1	1	1								
2										
3										
4				1	1					
5			1	1	2	1				
6				3	2		1	1	1	
7			1	1			2	2	1	
8				2	2		2	2	5	1
9									1	3
10										

→ susceptibility after inoculation

↓ → attack in the field

zienlijk, doch een gelukkig feit is het, dat hooge vatbaarheidsklasse bij inoculatie (3–4) nooit samengaat met geringe aantasting te velde (0–2) en dat sterke aantasting op het veld (7–9) in geen enkel geval overeen komt met een lage vatbaarheidsklasse bij inoculatie (0–1). De spreiding in het middengedeelte van het diagram bewijst, dat er uitzonderingen moeten bestaan op den in groote trekken geldenden regel. Om slechts enkele gevallen te noemen. Beka komt in klasse 3⁻, Ceka in 3. De aantasting te velde is bij eerstgenoemde echter geschat op 4 à 5, bij laatstgenoemde op 7. Strooboon Hebels en Strooboon Fransen vallen beide in klasse 2, de aantasting op het veld bedraagt resp. 4 en 8. Anderzijds de tegenstelling tusschen Strooboon Fransen en Zwarte v. d. Geest; beiden 8 voor aantasting op het veld, de eerste in klasse 2 bij inoculatie, de laatste in klasse 4. Dergelijke voorbeelden zijn er nog meer te geven, maar kunnen gevoegelijk achterwege blijven. Er is voldoende mee duidelijk gemaakt, dat de vatbaarheid bij inoculatie alleen bij zeer lage en zeer hooge klasse overeenkomt met zeer zwakke en zeer sterke aantasting te velde, en bij de tusschengelegen klassen kan varieeren van matig tot sterke aantasting. Het zal daarbij opvallen, dat de spreiding in hoofdzaak éénzijdig is, d.w.z. die rassen, die in het diagram buiten de diagonaal vallen, zijn overwegend op het veld sterker aangetast dan uit de inoculatie verwacht zou worden. Het omgekeerde komt ook voor, doch is minder vaak vertegenwoordigd.

Over 't algemeen is de correlatie zeer goed, de grootste spreiding treedt op in de klassen 2⁻, 2 en 2⁺, welke zich van de overigen onderscheiden door een zeker herstellingsvermogen. Dit herstellingsvermogen lijkt zich in de natuur dus niet steeds te ontwikkelen zooals in de kas. Soortgelijke verschijnselen namen Stapp en Hähne (9) waar bij de vergelijking van inoculatie- en veldproeven met een aantal herkomsten van 56 Duitsche rassen. Bij hun meening, dat de verklaring gezocht zou kunnen worden in het veranderen van de vatbaarheid in een later

ontwikkelingsstadium, zou ik me willen aansluiten. Bewezen is hieromtrent echter nog niets; verder onderzoek zal hiervoor noodig zijn.

Nu de witzadige rassen in tabel 5 onder de streep ter sprake komen, zij nogmaals opgemerkt, dat de aantasting op dit proefveld te gering is geweest. Dit blijkt duidelijk uit een vergelijking van de aantastingscijfers van Witte eitjes en Klotzel in de onderste en in de bovenste helft van de tabel. Niettemin blijkt alleen bij Witte eitjes, die bij inoculatie 4- krijgt, de aantasting op 4 te worden geschat. Hongaarsche Klotzel, Pijpesteel en Witte Krombek met resp. 2, 3; 2- en 2-, 3 krijgen op het veld allen een 3. In de overige rassen was op het veld geen vetvlek te vinden; bij inoculatie blijken deze rassen alle in de resistente groep te vallen (0 tot 1+). Ook hier dus een duidelijk verband, al mag dit niet gecombineerd worden met de overige gegevens.

De symptomen, welke na het verstrijken van den incubatietijd optreden, lieten zich goed onderbrengen in een indeeling in 5 klassen, van 0 tot en met 4 toenemend in hevigheid. Tevens werd hiermede de beoogde analogie met de vatbaarheidsklassen in het roest- en meeldauwonderzoek bereikt. Burkholder en Zaleski (3) maakten een indeeling in 6 klassen, doch het volgende jaar komt Zaleski (11) daar reeds van terug en vormt nu 5 klassen. Stapp (6, 7, 8, 9) maakt eveneens van een indeeling in vijven gebruik.

Vooral laatstgenoemd onderzoeker heeft veel rassen onderzocht, doch uitsluitend in Duitschland verbouwde. Slechts zeer enkelen daarvan bevonden zich in het door mij onderzochte sortiment, namelijk Alpha, Saxa, Noordster en Dubbele zonder draad. Deze krijgen bij Stapp (8) resp. 3, 2 tot 4, 0 of 0–1 en 0 (de verschillende herkomsten van Saxa liepen in hun vatbaarheid uiteen van 2 tot 4), en in dit onderzoek 2-, 3+, 1 en 1-. De overeenstemming is niet schitterend; een oordeel op grond van deze cijfers is dan ook op z'n minst genomen zeer voorbarig. Burkholder en Zaleski (3) bevinden o.a. Robust onvatbaar en Red Kidney zeer vatbaar, hetgeen hier bevestigd wordt.

Stapp (7) nam bij enkele rassen waar, dat aanvankelijk ontstane gele vlekken op het enkelvoudige blad later weer verdwijnen. Hetzelfde blijkt hier op te treden bij Deensche koffiebruine, Dubbele zonder draad, Japansche witte en Noordster, benevens bij enkele achterlijke plantjes van Cornell 22, Great Northern 81 en Michelite. Dit wijst er op, dat in de plant zich een strijd afspeelt met de bacterie. Met enkele uitzonderingen krijgen deze rassen bij Stapp een 1. Mijn klasse 1 is daarmede goed in overeenstemming.

Dat bij groep 0 niet sprake is van immuniteit, maar van resistentie, blijkt uit de waarneming, dat bij Red Mexican 34 op de zaadlobben vetvlekken ontstaan, wanneer deze met de injectienaald met bacteriesuspensie geprikt worden. Dat Zaleski (11) voor zijn laagste vatbaarheidsklasse den term „immun" gebruikt, lijkt mij daarom onjuist.

De incubatietijd bedroeg bij de eerste series ongeveer 10 dagen. Naarmate het seizoen vorderde en de temperatuur steeg, werd de incubatietijd korter, de kortste was 5 dagen. Begin Juli, toen de temperatuur zoo hoog werd in de kas, dat gevreesd werd, dat de omstandigheden voor de bacterie niet meer gunstig zouden zijn, werd het onderzoek gestaakt.

Burkholder (1) kreeg uit veldwaarnemingen den indruk, dat de bacterie aan lagere temperaturen de voorkeur geeft. Evenwel slaagden zijn inoculaties (prikken in den stengel) 't best bij 80° F (= 27° C) en reeds na 4 dagen was de incubatietijd verstreken. Bij 65° F (= 18° C) slaagden de inoculaties eveneens nog zeer goed, de incubatietijd was evenwel grooter.

Burkholder en Zaleski (3) werkten in de maand Augustus bij maximaal 35° C, in October, November bij 25–29° C. Zij ondervonden blijkbaar geen moeilijkheden van de hooge zomertemperatuur.

Zaleski (11) vermeldt in zijn in het Poolsch gestelde artikel wel eenige temperaturen, in de samenvatting in het Engelsch wordt er niet over gerept. Het artikel zelf is voor mij ontoegankelijk.

Goss (4) inoculeerde Red Kidney-kiemplanten, welke bezig waren het tweede drietallige blad te ontplooien, door ze te besproeien met bacteriesuspensie en ze daarna gedurende 24 uur bij hooge luchtvochtigheid te laten staan. De planten groeiden op bij temperaturen van 12, 16, 20, 24, 28 en 32° C. Bij 12° C groeiden de planten langzaam, bij 16, 20 en 24° C ontwikkelden de planten zich 't best; bij 28 en 32° C was de groei weer aanmerkelijk langzamer, de planten waren geëtioleerd en geel. Infectie vond bij alle temperaturen plaats, doch bij hoogere temperatuur beter. Dit uitte zich in een grooter aantal vetvlekken. De symptomen waren bij lagere temperaturen (20° C en daar beneden) echter veel duidelijker. De vetvlekken waren hier voorzien van den zoo karakteristieken gelen rand, de „halo". Bij 24° C kwam deze soms in geringe mate voor doch bij 28 en 32° C nooit. De vetvlekjes zijn daardoor weinig opvallend. Het verschijnen van de halo rond de vetvlek bij lagere temperaturen verklaart, dat men algemeen van meening is, dat de vetvlekkenziekte voor lagere temperaturen de voorkeur heeft. In werkelijkheid slagen de infecties echter beter bij hoogere temperaturen, waarbij de symptomen echter minder in 't oog vallen. Boven 20° C vindt Goss dus bij deze wijze van inoculatie een gedeeltelijke maskeering van de symptomen. Wanneer zulke planten van een hooge temperatuur bij een lagere gebracht worden, verschijnen de halo's na korten tijd.

Burkholder en Zaleski (3) volgden een andere methode van inoculeeren, waarmede de door mij gebruikte veel overeenkomt. Het staat van tevoren niet vast, dat hier bij dezelfde temperatuur maskeering van de symptomen zal optreden, daar de symptomen zoo verschillend tot stand komen. Men zou misschien geneigd zijn bij het verdwijnen van het tusschennervig-mozaïek in groep 1 te denken aan maskeering, waartegen ik zou willen inbrengen, dat rassen van groep 1 zoowel vroeg als laat beproefd werden, dus zoowel bij lagere als hoogere temperatuur. Het verdwijnen van de symptomen bij de enkele aangetaste, zwakke plantjes van rassen uit groep 0 wijst er ook op, dat dit niet enkel onder den invloed van de temperatuur zal plaats vinden. Verder is ook bij rassen van hoogere vatbaarheidsgroepen nooit iets van dien aard opgemerkt. Witte eitjes, welke meestal als standaard mede geïnoculeerd werden, reageerden tijdens den geheelen duur van het onderzoek uniform.

In de door mij gebruikte kas wisselde de temperatuur uiteraard. Overdag zal de temperatuur binnen hooger geweest zijn dan buiten en misschien meermalen de temperatuurgrens van Goss overschreden hebben. Maar met het dalen van de zon daalde de temperatuur ongetwijfeld weer spoedig beneden die grens. Goss (4) werkte bij constante temperaturen!

Burkholder en Zaleski (3) werkten zelfs in den warmen Amerikaanschen zomer in de kas in de maanden Juli en Augustus, blijkbaar zonder bezwaren te ontmoeten, althans ze maken daar geen melding van.

Stapp (6) laat zijn geïnoculeerde planten bij 20° C opgroeien en blijft daarmede juist beneden de kritische temperatuur van Goss.

Hiermede heb ik niets bewezen, maar, naar ik hoop, wel duidelijk gemaakt, waarom ik niet geloof met het door Goss gevonden verschijnsel te doen te hebben.

Speciale proeven zullen moeten aantoonen of deze meening juist is.

Het gevolgde vatbaarheidsschema en al de daarna gevolgde beschouwingen zijn gegrondvest op waarnemingen bij 64 rassen. Dit is nog geen uitgebreid materiaal. Het is daarom niet geheel uitgesloten, dat bij verder onderzoek resultaten gevonden worden, die niet in het schema zullen passen.

Het geheele onderzoek werd uitgevoerd met één bacterieherkomst. Zoo lang STAPP en HÄHNE (9) nog gelijk hebben, wanneer ze schrijven, dat van plantenpathogene bacteriën wel virulente en minder virulente stammen bekend zijn, doch geen physiologische rassen zooals o.a. bij de roestzwammen, mogen de resultaten der verschillende onderzoekers vergeleken worden. BURKHOLDER en ZALESKI (3) vonden slechts geringe verschillen tusschen een Amerikaanschen en een Hollandschen stam, die WIERINGA (10) hun verschafte en meenen derhalve niet van biotypen te mogen spreken.

Het voor den kweeker belangrijkste resultaat is, dat er volkomen resistente rassen zijn. Welke als uitgangspunt voor resistentieteelt in aanmerking komen, hangt af van andere factoren, als vatbaarheid voor andere ziekten, productie, groeitype, vroegrijpheid enz. We zullen hierop niet ingaan.

STAPP (8) kon aanbevelen, van den verbouw van de vatbare rassen af te zien en resistente rassen te telen, omdat bij zijn onderzoekingen ruim 25 % der herkomsten en rassen voldoende of geheel resistent bleek. ZALESKI (11) vond onder 189 rassen 10 „immune" en 47 „zeer resistente".

Van ons inheemsch sortiment, voorzoover onderzocht, is alleen de Blanca witte boon zeer resistent. De veelverbouwde slaboon Dubbele zonder draad is resistent. Verder is ook de stamsnijboon Noordster resistent. Andere inheemsche landbouwboonen, zoowel witte, bruine als kievits-, stroo- en citroenboonen zijn matig tot zeer vatbaar.

De nrs 28 en 29 van tabel 2 zijn uit één herkomst of ras afkomstig en alleen in kleur verschillend. Verschil in vatbaarheid blijkt er niet te bestaan, zoomin bij inoculatie als te velde. Ook de vrijwel geheel violet gekleurde exemplaren onderscheiden zich wat betreft vatbaarheid niet van de rest. Hetzelfde kan gezegd worden over de nrs 43 en 44, resp. effengekleurde en blauwgevlamde zaden uit een herkomst Poolsche boonen.

WIERINGA (10) meende een verband te vinden tusschen bloemkleur en vatbaarheid, met dien verstande, dat witbloeiende rassen resistent zouden zijn en violetbloeiende vatbaar tot zeer vatbaar. Deze meening werd door latere onderzoekers en ook door dit onderzoek niet bevestigd.

Wanneer men tabel 2 overziet en daarbij in 't bijzonder let op de namen der 15 zeer resistente rassen, zal het opvallen, dat alleen Blanca van Nederlandschen en de rest van Amerikaanschen oorsprong is. Een verklaring heb ik daar niet voor. De ziekte werd ook daar pas in 1926 ontdekt. Het valt niet aan te nemen, dat al de Amerikaansche rassen, die hier resistent bleken, reeds resultaten zijn van een doelbewuste resistentieteelt.

SAMENVATTING

1. De vatbaarheid van 64 rassen werd bepaald door middel van een nieuwe inoculatiemethode. Het meerendeel der rassen werd ook op het veld beproefd. Wegens het voor de vetvlekkenziekte zeer gunstige jaar is het mogelijk, een betrouwbare vergelijking te maken tusschen beide bevindingen.
2. Volgens deze methode wordt de bacteriesuspensie gemaakt door enkele sterk aangetaste planten te splijten en in water te plaatsen. De kiemplanten worden geïnoculeerd, wanneer ze juist boven den grond komen. De bacteriesuspensie wordt met een injectienaald geheel inwendig in den stengel gespoten.
3. Op grond van de symptomen werd het volgende vatbaarheidsschema opgesteld:
   0 = zeer resistent: slechts geringe, locale reactie.
   1 = resistent: aanvankelijk tusschennervig-mozaïek, dat later verdwijnt.
   2 = matig vatbaar: tusschennervig-mozaïek, dat niet meer verdwijnt, benevens wond- en nerfnecrose; na een tijd van kwijnen hernieuwde groei.
   3 = vatbaar: sterke necrose bij de wond en van de nerven; geen hergroei, maar dood.
   4 = zeer vatbaar: geen necrose; sterke bacterie-ontwikkeling en spoedige dood van de plant.
4. De aldus bepaalde vatbaarheid komt gemiddeld goed overeen met de aantasting op 't veld, maar er zijn afwijkingen.
5. Van de 64 onderzochte rassen zijn er 16 zeer resistent, 4 resistent, 22 matig vatbaar, 10 vatbaar en 12 zeer vatbaar. Onder de 16 zeer resistente is alleen de Blanca witte boon van Nederlandschen oorsprong, de rest is Amerikaansch. Onder de resistente rassen vallen de stamslaboon Dubbele zonder draad en de stamsnijboon Noordster.
6. Uitgangsmateriaal voor een doelbewuste veredeling op resistentie is aanwezig.

ZUSAMMENFASSUNG

ANFÄLLIGKEIT VON BOHNENRASSEN FÜR DIE FETTFLECKENKRANKHEIT

Die Anfälligkeit von 64 Sorten von *Phaseolus vulgaris* wurde geprüft mittels eines neuen Verfahrens. Die Methode STAPP (6) war für die gegebenen Verhältnisse nicht geeignet. Bei dem neuen Verfahren ist sterilisierte Erde nicht notwendig. Die Samen wurden in nicht sterilisierte Erde ausgelegt, 4 bis 5 pro Topf. Sofort nach dem Auflaufen wurden die Pflanzen mittels einer Spritze in das Hypokotyl inokuliert. Die Spritze war gefüllt mit einer Bakteriensuspension, die durch schütteln einiger schwer erkrankter zerteilter Pflanzen in Wasser hergestelt wurde. Symptome entwickelten sich nach 5–10 Tagen und wurden für jede Sorte beschrieben.

Die nachstehenden Anfälligkeitsgrade wurden beobachtet:

0 = sehr resistent: nur ein schmaler braun-nekrotischer Kreis unmittelbar um die Wunde herum.
1 = resistent: ein wenig mehr Nekrose bei der Wunde, die Farbe ist mehr rötlich; das zwischennervige Mosaik, Symptom der Infektion der Gefässe und anfangs anwesend auf dem ersten Fiederblatt, verschwindet nach und nach. Die inokulierten Pflanzen unterscheiden sich nur durch eine leichte Nekrose von den Kontrollpflanzen.

2 = mäszig anfällig: mäszige bis schwere Nekrose bei der Wunde, Farbe rötlich; das zwischennervige Mosaik auf dem ersten Fiederblatt verschwindet nicht; meistens Nekrose der Nerven auf den Primärblättern, bisweilen auch auf dem ersten Fiederblatt. Nach einer Spanne schwerer Wachstumshemmung entstehen neue Blätter. Das erste ist gesund oder zeigt zwischennerviges Mosaik, die folgenden sind immer gesund.

3 = anfällig: schwere Nekrose bei der Wunde und Nekrose der Nerven auf den Primärblättern; zwischennerviges Mosaik auf dem ersten Fiederblatt, das sich nie normal entwickelt und öfters nekrotische Nerven bekommt; der Stammscheitel ist getötet, die Bildung neuer Blätter ist nicht mehr möglich.

4 = sehr anfällig: keine Nekrose der Wundumgebung und der Nerven; die Bakterien entwickeln sich sehr gut; öfters kommen sie in weiszen Tröpfchen am Stengel oder Blattstiel zum Vorschein (schön abgebildet durch BURKHOLDER (2) auf Seite 45). Der Stammscheitel ist getötet und welkt wie die Primärblätter, die Pflanze stirbt ab.

Zwischen diesen Stufen wurden Übergänge beobachtet. Bei Sorten mit 1- verschwindet das zwischennervige Mosaik früher, bei 1+ später als bei 1. Sorten mit 2- zeigen nur Mosaik auf dem ersten Fiederblatt; solche mit 2 zwischennerviges Mosaik auf dem ersten Fiederblatt und Nervnekrose auf den Primärblättern, die mit 2+ zudem Nekrose der Nerven auf dem ersten Fiederblatt. Sorten mit 3- sind weniger nekrotisch als die mit 3; solche mit 3+ auch weniger nekrotisch als 3, aber mit besserer Bakterienentwicklung. Sorten mit 4- sind noch etwas nekrotisch aber die Bakterien gedeihen schon sehr gut.

Die Empfänglichkeit der Pflanze nach Sorte und Herkunft ist wieder gegeben worden in Tabelle 2. Die Mehrzahl der Sorten und Herkünfte wurde auch im Felde geprüft. Die sehr schwere Erkränkung im Freien ermöglicht einen Vergleich mit den Ergebnissen der Inokulation, sieh Tabelle 3, 4 und 5. Die Übereinstimmung ist recht gut. In Figur 1 ist die Anzahl der vorkommenden Kombinationen von Feldbeobachtung und künstlicher Prüfung angegeben worden. Die gute Übereinstimmung wird bestätigt, jedoch sind Ausnahmen da, die sich unschwer entdecken lassen. Dasselbe fanden STAPP und HÄHNE (9). Die Sorten mit weiszen Samen, in Tabelle 5 unter dem Strich aufgezählt, befanden sich auf einem anderen Versuchsfeld, wo die Krankheit sich nicht genügend stark entwickelte, um einen Vergleich mit den anderen Befunden zu gestatten.

Doch ist bei diesen Sorten eine gute Übereinstimmung zwischen Feldangriff und der Anfälligkeit beim Inokulationsversuch da. Die Befunde meiner Inokulationsmethode stehen im Einklang mit jenen anderer Autoren.

Goss (4) fand bei 24° C und darüber Maskierung der Symptome. Er überbrauste Red Kidney Pflanzen mit einer Bakteriensuspension. Bei 24° C und darüber entstanden die gelben Zonen rund die Fettflecken nicht. Nach meiner Ansicht ist das Verschwinden des zwischennervigen Mosaiks in Gruppe 1 nicht auf Maskierung zurückzuführen; auch in den anderen Gruppen ist Maskierung in keinem Fall beobachtet worden.

Von 64 geprüften Sorten sind 16 sehr resistent, nur eine dieser ist einheimisch, die anderen sind amerikanische Sorten. Es gibt unter den resistenten Sorten Ausgangsmaterial zur Resistenzzüchtung.

LITERATUUR

1. BURKHOLDER, W. H., A new bacterial disease of the bean. Phytopath. 16, p. 915–927, 1926.
2. ———, The bacterial diseases of the bean, a comparative study. Cornell University Expt. Stat. Memoir 127, 1930.
3. BURKHOLDER, W. H. & ZALESKI, K., Varietal susceptibility of beans to an American and a European strain of Phytomonas medicaginis var. phaseolicola and a comparison of the strains in culture. Phytopath. 22, p. 85–94, 1932.
4. Goss, R. W., The relation of temperature to common and halo blight of beans. Phytopath. 30, p. 258–264, 1940.
5. HUBBELING, N., De invloed van de uitwendige omstandigheden bij het optreden van boonenziekten. Tijdschrift over Plantenziekten 48, p. 225–234, 1942.
6. STAPP, C., Verfahren zur Prüfung von Bohnen (Phaseolus vulgaris) auf Resistenz gegen Pseudomonas medicaginis var. phaseolicola Burkh., den Erreger der Fettfleckenkrankheit. Angew. Botanik, 15, p. 241–252, 1933.
7. ———, Prüfungen von Busch- und Stangenbohnen auf Widerstandsfähigkeit gegen den bakteriellen Erreger der Fettfleckenkrankheit. Angew. Botanik, 16, p. 207–218, 1934.
8. ———, Fortgeführte Untersuchungen über die Resistenzverschiedenheiten von Bohnen (Phaseolus vulgaris) gegen Pseudomonas medicaginis var. phaseolicola Burkh. Angew. Botanik, 17, p. 23–42, 1935.
9. STAPP, C. & HÄHNE, H., Zur Frage der Resistenz von Buschbohnensorten gegen den Erreger der Fettfleckenkrankheit Pseudomonas medicaginis var. phaseolicola Burkh. Angew. Botanik, 18, p. 249–262, 1936.
10. WIERINGA, K. T., De vetvlekkenziekte, een voor Nederland nieuwe ziekte bij bruine boonen (Phaseolus vulgaris). Tijdschrift over Plantenziekten 36, p. 84–88, 1930.
11. ZALESKI, K., Relative varietal susceptibility of beans grown in Poland to haloblight disease (English summary). Roczniki Nauk Rolniezychi Lésnich, Tom. 30, p. 39–115, 1933.

Veredelingsbedrijf van het Centraal Bureau uit het Nederlandsch Landbouwcomité G.A., Hoofddorp

Januari 1943.

CORRECTIE

Correctie in het artikel van J. TEMME, blz. 113 van dezen jaargang. In tabel 2 op blz. 115 moeten in de derde kolom links de woorden „manniet en" geschrapt worden.